MEMORIE

DELLA

REALE ACCADEMIA

DELLE SCIENZE

DI TORINO.

TOMO XXXIV.

TORINO

DALLA STAMPERIA REALE

MDCCCXXX.

MEMORIE

DELLA

REALE ACCADEMIA

DELLE SCIENZE

DI TORINO.

TOMO XXXIV.

TORINO

DALLA STAMPERIA REALE

MDCCCXXX.

ELENCO

DEGLI ACCADEMICI NAZIONALI

NEL MARZO DEL MDCCCXXX.

Presidente.

Balbo Conte Prospero, Ministro di Stato, Cavaliere di Gran Croce dell' Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro, Decurione della Città di Torino, ec.

Vice-Presidente.

Galeani-Napione di Cocconato, Conte Gian-Francesco, Cavaliere di Gran Croce dell' Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro, Sopraintendente, e Presidente Capo dei Regii Archivii di Corte, Primo Presidente, Consigliere di Stato di Sua Maestà, Rappresentante e faciente le veci del Capo del Magistrato della Riforma in caso d' assenza o d' impedimento d' esso.

Tesoriere.

Peyron Abate Amedeo, Teologo Collegiato, Professore di Lingue Orientali nella Regia Università.

CLASSE DI SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Direttore

Giobert Giovanni Antonio, Professore di Chimica generale ed applicata alle arti nella Regia Università.

Segretario

Carena Giacinto, Professore di Filosofia, Professore straordinario degli Studii Fisici nella Regia Accademia Militare.

Accademici residenti

Balbo, Conte predetto.

Michelotti, Cavaliere Ignazio, Ispettore generale del Corpo Reale degl' Ingegneri civili e delle Miniere, Direttore dei Regii Canali, Professore Emerito di Matematica nella Regia Università, Direttore del Regio Stabilimento Idraulico, Membro della Società Italiana di Scienze residente in Modena, e della R. Società Agraria di Torino, Cavaliere dell' Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro, Decurione della Città di Torino, Membro del Congresso permanente d' acque e strade, e del Regio Consiglio degli Edili.

Rossi Francesco, Professore Emerito di Chirurgia nella Regia Università.

Provana Conte Michele Saverio, Intendente generale, Decurione della Città di Torino.

Bidone Giorgio, Professore d' Idraulica nella Regia Università.

Plana Giovanni, Regio Astronomo, Professore d' Analisi nella Regia Università, Direttore Generale degli Studj nella Regia Accademia Militare, Cavaliere della Corona ferrea d' Austria.

Bonelli Franco Andrea, Professore di Zoologia nella Regia Università, Direttore del Museo di Storia Naturale.

Michelotti Vittorio, Professore di Chimica Medico-Farmaceutica nella Regia Università, Membro del Consiglio delle Miniere, Professore di Metallurgia e d'Analisi dei minerali nella Regia Scuola Teorico-pratica di Moutiers.

Rolando Luigi, Medico di Corte, Professore di Notomia nella Regia Università.

Asinari Cisa di Gresy, Cavaliere Tommaso, Professore Emerito di Meccanica nella Regia Università, Cavaliere del Real Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro.

Borson Abate Stefano, Professore di Mineralogia nella Regia Università, Direttore del Museo di Storia Naturale, Membro del Consiglio delle Miniere, Professore Emerito di Mineralogia e Geologia nella Regia Scuola Teorico-pratica di Moutiers.

Vagnone Conte Antonio, Membro del Consiglio delle Miniere.

Bellingeri Carlo Francesco, Medico di Corte, Dottore Collegiato di Medicina.

Avogadro di Quaregna Cavaliere Amedeo, Professore Emerito di Fisica sublime nella Regia Università, Mastro Uditore nella Regia Camera de' Conti.

Colla Luigi, Avvocato Collegiato.

Re Gian-Francesco, Professore di Botanica e di Materia Medica nella Regia Scuola Veterinaria.

Lascaris di Ventimiglia, Marchese Agostino, Scudiere nella Real Corte, Colonnello aggregato allo Stato Maggior Generale, Decurione della Città, Cavaliere del Real Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro, Membro del Reale Ordine Militare di Savoja, Vice-Presidente della Regia Camera di Agricoltura e di Commercio, Direttore della Reale Società Agraria.

Moris Giuseppe Giacinto, Professore di Medicina, Direttore dell' Orto Botanico della Regia Università.

Lavini Giuseppe, Dottore in Filosofia, Professore Sostituito di Chimica medica e farmaceutica nella Regia Università.

Accademici non residenti.

Gautieri Cavaliere Giuseppe, Ispettore generale de' boschi in Milano, Cavaliere del Real Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro.

Multedo Ambrogio, Professore Emerito di Matematica in Genova.

Borgnis G. A., Ingegnere Civile, in Pavia.

Balbis Giambattista, Professore di Botanica, in Lione.

Bouvard Alessio, Membro dell' Istituto di Francia e dell' Uffìcio delle Longitudini di Parigi.

Bertero Carlo, Dottore in Medicina, in Alba.

Mojon Giuseppe, Professore di Chimica, in Genova.

Bertoloni Antonio, Professore di Botanica, a Bologna.

Della Marmora, Cavaliere Alberto, Maggiore nelle Regie Armate, Membro del Real Ordine Militare di Savoja, Uffiziale di Stato Maggiore del Vicerè di Sardegna, a Cagliari.

CLASSE DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE.

Direttore.

Galeani-Napione, Conte Gianfrancesco, predetto.

Segretario.

Grassi Giuseppe, Regio Intendente.

Segretario Aggiunto.

Gazzera Abate Costanzo, Professore di Filosofia, Assistente alla Biblioteca della Regia Università.

Accademici residenti.

Roero di Revello, nata Saluzzo, Contessa Diodata.

Saluzzo Cavaliere Cesare, Membro del Consiglio delle Arti, Comandante generale della Reale Accademia Militare, Decurione della Città di Torino, Cavaliere del Real Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro.

Provana Conte, predetto.

Carena Professore, predetto.

Boucheron Carlo, Segretario di Stato onorario, Professore di Eloquenza Latina e Greca nella Regia Università, Professore di Belle Lettere nella Regia Accademia Militare.

Peyron Abate Amedeo, predetto.

Barucchi Abate Pietro Ignazio, Direttore del Museo di Antichità, Professore Emerito di Logica e Metafisica nella Regia Università.

Bessone Abate Giuseppe, Dottore Collegiato in Leggi, Bibliotecario della Regia Università.

Randoni Carlo, primo Architetto civile di Sua Maestà, Capitano nel Corpo Reale degl' Ingegneri civili, Membro del Regio Consiglio degli Edili.

Cordero de' Conti di S. Quintino Cavaliere Giulio, Conservatore del Regio Museo Egizio.

Biondi Conte Luigi, Marchese di Badino, Maggiordomo e Sopraintendente generale della Casa ed Azienda della fu S. A. R. la Duchessa del Chiablese, Cavaliere dell' Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro.

Somis di Chiavrie, Conte Giambatista, Presidente.

Manno Cavaliere Giuseppe, primo Uffiziale nella Regia Segreteria di Stato per gli affari interni, Segretario privato di S. M., Consigliere nel Supremo Real Consiglio di Sardegna, Cavaliere del Reale Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro.

Falletti di Barolo, Marchese Tancredi, de' Decurioni della Città di Torino.

Sauli D' Igliano, Cavaliere Lodovico, Consigliere di Legazione, Cavaliere del Real Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro.

Omodei, Cavaliere Francesco, Maggiore nel Corpo Reale d'Artiglieria, Cavaliere del Real Ordine Militare de' Santi Maurizio e Lazzaro, Membro del Real Ordine Militare di Savoja.

Sclopis, Conte Federico, Senatore nell' Eccellentissimo Reale Senato di Torino.

Balbo, Conte Cesare.

Accademici non residenti.

Fea Carlo, Bibliotecario della Chigiana, in Roma.

Maistre, Conte Saverio, Generale negli Eserciti dell' Imperatore di Russia, in Pietroburgo.

Raymond Giorgio Maria, Regio Professore, in Ciamberì.

Derossi Giambernardo, Professore Emerito di Lingue Orientali, e Riformatore degli Studii in Parma, Cavaliere dell' Ordine Costantiniano di S. Giorgio.

De Loche de Mouxy, Conte Francesco, Maggiore Generale nel Regio Esercito, in Ciamberì.

Baille, Cavaliere Don Ludovico, Segretario della Regia Società Agraria ed Economica di Cagliari.

Saluzzo, Conte Alessandro, Maggior Generale, e Commendatore dell' Ordine Imperiale di Leopoldo.

Airenti, Monsignore Giuseppe, Vescovo di Savona e Noli.

Della Marmora, Cavaliere Alberto predetto.

DONI

FATTI

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

dopo la pubblicazione del precedente Volume, XXXIII.

(dall' aprile, 1829 al marzo, 1830.)

	DONATORI
Observations sur le Tridactyle panaché. Par M.r Foudras. Lyon, Barret 1829 in-8.°	*Foudras*
Calendario Georgico della Reale Società Agraria di Torino, per l'anno 1829. Chirio e Mina, in 8.°	*Società Agraria*
Prime linee di Chimica inorganica applicata alla Medicina ed alla Farmacia del D.r Carmelo Maravigna, Professore pubblico, e dimostratore di Chimica generale e farmaceutica nella R. Università di Catania, ec. Messina, Pappalardo 1826-1827-1828. Tre tomi in 8.°	*Maravigna*
Memorie medico-chirurgiche di F. M. Marcolini, Membro onorario della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena, Corrispondente della Cesarea Regia di Scienze, Lettere ed Arti di Padova, ec. Con tavole alluminate. Milano, Società tipografica de' Classici Italiani, 1829. In 8.°	*Marcolini*
Elogi di Letterati, scritti da Ippolito Pindemonti. Verona. Libanti, 1825-1826. Tomi 2. In 8.°	*Pindemonti*
Stanze d'Ippolito Pindemonte per Bartolommeo Lorenzi, ponendoglisi un Cenotafio con busto in Sant' Atanasia. Verona. Libanti, 1828. In 4.°	
Annales de l'Industrie Française et étrangère, et Bulletin de l'École centrale des arts et manufactures. Prospectus.	*L' Editore*

L' Editore — École centrale des arts et manufactures, destinée à former des Ingénieurs civils, des Directeurs d' usines, des Chefs de manufactures, etc. fondée avec l'autorisation de M.r de Vatismenil, Ministre de l'Instruction publique. Par MM. Lavallée Directeur, Bénoît, Dumas, Olivier et Péchet, Professeurs. Prospectus. Paris, 1829. In 8.°

Trompeo — Saggio sul Regio Manicomio di Torino, con alcuni cenni intorno all' indole ed alla cura delle malattie mentali, del Dottor Benedetto Trompeo, Medico dell' Istituto predetto, Ripetitore di Medicina, ec. Torino, 1829. Favale, in 8.°

Vermiglioli — Biografia degli Scrittori Perugini, e Notizie delle opere loro ordinate e pubblicate da Gio. Battista Vermiglioli. Tomo I. A=D. Perugia. Baduel, 1829. In 4.°

Résumé d'une nouvelle théorie des caustiques suivi de différentes applications à la théorie des projections stéréographiques. Par M.r A. Quetelet, in 4.°

Quetelet — Recherches statistiques sur le Royaume des Pays-Bas; par M.r A. Quetelet, Directeur de l'Observatoire de Bruxelles, Professeur au Musée, Membre de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres, et de l'Institut des Pays-Bas etc. Bruxelles. Tarlier, 1829. In 8.°

L' Editore — Bibliografia Italiana, in Parma, per Francesco Pastori. Manifesto d' associazione.

L' Editore — Crostacei del Mediterraneo, e del suo Littorale; Ornitologia Provenzale; Iconografia conchiologica; Manifesti d' associazione di Polidoro Roux.

Savi — Memorie scientifiche di Paolo Savi, Professore di Storia Naturale, e Direttore del Museo dell' I. e R. Università di Pisa, ec. Decade prima, con sette tavole. Pisa, Nistri, 1828. 1 Vol. in 8.°

Reuben Haines — View of the United States, Historical, Geographical and Statistical, etc. by William Darby. Philadelphie 1828. 1 Vol. in 8.°

Pralormo — Dictionnaire Chinois Français et Latin, publié d'après l'ordre de Sa Majesté l'Empereur et Roi Napoléon le Grand. Par M.r de Guignes. Paris, Imprimerie Impériale, 1813. In folio grande.

Dell' esteriore conformazione, con alcuni cenni sopra le razze, e l'igiene del cavallo. Di Carlo Lessona, Direttore primario della R. Scuola Veterinaria, ec. Torino, Bianco, 1829, in 8.° — *Il Ministro dell' Interno*

Sopra un nuovo metodo di separare la sostanza amara dai vegetali, ed alcuni altri principj contenuti nei medesimi. Memoria di Pietro Peretti, Professore di Farmacia, e Collaboratore di Chimica nell' Archiginnasio Romano. Roma, Boulzaler. In 8.° — *Peretti*

Ricerche analitiche sopra le viole, il tornasole, ed il zaffrano: Lettera II. di Pietro Peretti, Professore di Farmacia nell' Archiginnasio Romano, diretta ai signori Compilatori del Giornale di Farmacia di Parigi. In 8.°

Report, of the transactions of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. During the Years 1827, 1828. Submitted by S. G. Morton, M. D. recording Secretary. Philadelphia. Printed by Salomon w. Conrad, 1829. In 8.° — *Mortoni*

Osservazioni intorno all' articolo inserito nella Rivista Letteraria dal signor D. G. sul Repertorio di Agricoltura pratica e di Economia domestica. Torino, Alliana, 1829. In 8.° — *Ragazzon*

Assemblée générale annuelle de la Société de la Morale Chrétienne. In 8.° — *Società morale e Cristiana*

Prose diverse del Cavaliere Ab. Cesare Rovida I. R. Prof. ordinario di Matematica nell' I. e R. Liceo di Milano in Porta nuova. Milano, Malatesta, 1829. In 8.° — *Rovida*

Mémoire sur l'équilibre des fluides; par M.r Poisson. Lu à l'Académie le 24 novembre, 1828. In 4.° — *Poisson*

Lettera di Pietro Peretti, Professore di Farmacia, all' Eccell.mo sig. Dottor Folchi, Professore di Materia medica. Roma, gli 11 aprile 1829. In 8.° — *Peretti*

Sopra la necessità di purgare le lane prima di sottoporle alla fabbricazione dei drappi, e del metodo da eseguirsi per ottenerne l' effetto. Roma, Boulzaler, 1829, in 8.° Articolo estratto dal Giornale Arcadico nel Volumetto di Marzo.

R. Accademia delle Scienze di Parigi. Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France. Tom. VIII. Paris, Firmin Didot, 1829, 1 Vol. in 4.°

Jomard Description de la Ville et des environs du Kaire, accompagnée de l'explication des plans de cette Ville, avec les noms des lieux en Arabe et en Français, et renfermant des notions sur sa distribution, ses monumens, sa population, son commerce et son industrie; par M.r Jomard, Membre de l'Institut Royal de France. Paris, Imprimerie Royale, 1829. 1 Vol. in folio grande.

Huzard Instruction sur la manière de cultiver la pomme de terre par le semis de ses graines. M.e Huzard, 1829. In 4.°

Brongniart Mémoire sur la génération et le développement de l'embryon dans les végétaux phanérogames. Par M.r Adolphe Brongniart, D-M. Paris, Thuau, 1827. 1 Vol. in 8.°, con un volume di figure.

Mémoire sur la famille des Rhamnées, ou Histoire naturelle et médicale des genres qui composent ce groupe de plantes. Par Adolphe Brongniart, Docteur en Médecine, Membre des Sociétés philomatique et d'histoire naturelle de Paris et de plusieurs autres Sociétés savantes. Paris, Didot le jeune. Juillet 1826. In 4.°

Essai d'une Flore du grès bigarre. Par M.r Adolphe Brongniart. (Extrait des Annales des Sciences naturelles, décembre 1828.)

Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles. Par M.r Adolphe Brongniart. Paris Levrault, 1828. 1 vol. in 8.°

Nouvelles recherches sur le pollen et les granules spermatiques des Végétaux. Par M.r Adolphe Brongniart. Lues à l'Académie Royale des Sciences, séance du 23 juin, 1828.

Champollion-Figeac Charte de commune en langue Romane, pour la ville de Gréalou en Quercy; publiée avec sa traduction Française et des recherches sur quelques points de l'histoire de la langue Romane en Europe et dans le Levant. Par M.r Champollion-Figeac. Paris, Firmin Didot, 1829. 1 Vol. in 8.°

Parat Éloge historique de M.r Buytouzac, Docteur en Médecine de l'ancienne Université de Montepellier, ancien Chirurgien en chef

de l'Hospice de la Charité de Lyon, etc. Par M.r Parat, Correspondant de l'Académie Royale de Médecine de Paris, etc. Lu à la Société de Médecine de Lyon, dans la séance publique du 18 août 1828. Lyon, Barret, 1828, in 8.°

Rapport général sur les travaux du Conseil de Salubrité pendant l'année 1827. Paris, au Bureau du Recueil industriel, etc., 1828, in 4.° *Huzard*

De la garantie et des vices rédhibitoires dans le commerce des animaux domestiques. Par J. B. Huzard, fils, Médecin vétérinaire, Membre de la Société Royale et Centrale d'Agriculture, et de la Société philomatique de Paris, etc. Seconde édition. Paris, M.me Huzard, 1829, 1 Vol. in 8.°

Annuaire de la Société Royale et Centrale d'Agriculture. Année 1829. Paris, M.me Huzard, 1829. In 8.°

Gant hygiénique du cheval ou Brosse Arabe dite *Raffah*, propre à polir le poil, inventé par E. J. Goetz, rue J.-J. Rousseau n.° 20. Paris, in 8.°

Considérations générales sur la nature de la végétation qui couvrait la surface de la terre aux diverses périodes de la formation de son écorce. Par M.r Adolphe Brongniart. Extrait du Tome 15.° des Annales des Sciences naturelles. Novembre 1828. Paris, Crochard, 1828, in 8.° *Brongniart*

Observations sur le bas prix des laines fines, sur les causes et les moyens proposés pour y remédier; par M.r Tessier, de l'Académie des Sciences, Inspecteur général des Bergeries royales, etc. Paris, M.me Huzard, 1829, in 8.° *Tessier*

Réflexions sur l'état des connaissances relatives au Cours du Dhioliba vulgairement appelé *Niger*; suivies d'un extrait du second voyage de Clapperton en Afrique, avec des remarques sur ce voyage, ainsi que sur la mort du Major Laing; lues à l'Académie Royale des Inscriptions et Belles-Lettres, et à la Société de Géographie le 6 février 1829, par M.r Jomard. Paris, Évérat, 1829, in 8.° *Jomard*

Soulange-Bodin — Notice sur Madame la Marquise de Grollier, par M.r le Chevalier Soulange Bodin, Secrétaire général de la Société d'Horticulture, Membre de la Société Royale et Centrale d'Agriculture, fondateur du Jardin de Fromont.

Jomard — Lettre à M.r Abel Remusat, sur une nouvelle mesure de coudée trouvée à Memphis; par M.r le Chevalier Drovetti. Paris, De-Bure, frères, 1827, in 4.°

Jouy — Le Kitâb tégouym-ol bouldân D'Aboul Féda. Autographié d'après le manuscrit Arabe de la Bibliothèque du Roi, par Hyppolite Jouy, Membre de la Société Asiatique, élève de l'École spéciale des LL. OO. Prospectus.

Champollion — Dissertation sur l'Étymologie; par M.r Champollion-Figeac.

Sauli — Storia delle relazioni vicendevoli dell' Europa, e dell' Asia dalla decadenza di Roma fino alla distruzione del Califfato; del Conte Gio. Batista Bandelli Boni. Parte 1.a e parte 2.a; 2 vol. in 4.°

Il Milione di Marco Polo, testo di lingua del secolo decimoterzo, ec.; dello stesso; Articolo estratto dall' Antologia, aprile, 1828.

Paoli — Saggio di una Monografia delle sostanze gommose di D. Paoli, Socio dell' Imperiale e Reale Accademia di Scienze di Padova, della R. Accademia delle Scienze di Torino, ec. Firenze, Ricordi Pozzi e Comp., 1828. 1 Vol. in 8.°

Martini — Lezioni di Fisiologia di Lorenzo Martini. Tomo settimo. Torino, Pomba, 1828. 1 Vol. in 8.°

De Josepho Cunibertio brevis narratio. Augustae Taurinorum, typis Allianae, 1829, in 8.°

R. Accademia di Berlino — Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1825. Berlin 1828, 1 vol. in 4.°

Müller — Die Etrusker Bier bücher von Karl Atfried Müller. Breslau, 1828. 1 Vol. in 8.°

L' Autore — Tableau de la Nature, ou Description physique et mécanique de l'Univers. Par J. D. M. Seconde édition, dont la première a été accueillie par l'Académie des Sciences. Blois, E. Dezairs, 1829, in 8.°

Nuove sperienze sulla percossa dell' acqua contro i solidi, e dell' acqua contro l' acqua; di Geminiano Poletti, P. Professore di Matematica applicata nell' I. R. Università di Pisa. Pisa, Capurro, 1829, in 4.° — *Poletti*

Memoria sopra un Codice Palimsesto della R. Biblioteca Borbonica, dell' Abate Angelo Antonio Scotti. Napoli, in 4.° — *Scotti*

Dialecticae Institutiones Raymundi Guarinii. Neapoli, typ. Societ. philomat, 1827. In 8.° — *Guarini*

Illustrazione dell' antica campagna Taurasina, e di alcune nozioni agrarie di Raimondo Guarini. Napoli, Società filomatica, 1820, in 4.°

Poemata varia Raymundi Guarini. Neapoli, Typ. Soc. philom. 1821, in 8.°

Prosodiae Latinae fundamenta cum Parnasso Lapidario Raymundi Guarini. Neapoli, typ. Societ. philom. 1822, in 8.°

Illustrazione apologetica del marmo Puteolano *a Colonia deducta*. Di Raimondo Guarini. Napoli, Soc. filomatica, 1824, in 8.°

Congettura del Socio Raimondo Guarini sul soggetto di un intonaco novello di Pompei. Napoli, Stamperia Reale, 1828. In 4.°

Lettera riservata di Raimondo Guarini al Chiarissimo sig. Abate D. Cataldo Jannelli. Napoli, Società filomatica, 1829. In 4.°

Lettera seconda di Raimondo Guarini al signor Abate Jannelli. Napoli, Miranda, 1829. In 4.°

Notizie sugli scavi di Ercolano, del Canonico Andrea de Jorio, Membro onorario dell' Accademia delle Belle-Arti. Napoli, Stamperia Francese, 1827, in 8.° — *De Jorio*

Breviarium Romanum in quatuor anni tempora divisum. Aug. Taurinorum. Ediderunt Chirio et Mina typographi, Cajetanus Balbino bibliopola, cum speciali Regis privilegio. 4 Vol. in 4.° — *Chirio e Mina*

Narratio rerum quae post obitum Alexii Mikalowicz Russorum Imperatoris etc. gestae sunt Moscuae XI Kal. octob. an. MDCLXXXII s. v. Missa ex Urbe Moscua ad Archiepiscopum Corinthi Franciscum Martelli Florentinum, Nuntium Apostolicum apud Johannem — *Ciampi*

III. Regem Poloniae reperta, ex autographo ad verbum scripta, et in lucem edita a Sebastiano Ciampi. Florentiae, Piatti, 1829. in 8.°

Ceresa Aperçu adressé à l'Académie de Médecine à Paris, sur la question si la fièvre jaune ou fièvre d'Amérique est contagieuse ou non contagieuse, et si l'on doit abolir les quarantaines, par Ceresa, Médecin, Membre correspondant de plusieurs Académies savantes. Vienne, 1829. Kaulfuss et Krammer, in 8.°

Fitton An Adresses delivered at the anniversary meeting of the Geological Society, 1828, and 1829, in 8.°

Proceedings of the Geological Society of London, 1828-1829. n.° 9, in 8.°

Proceedings of the Geological Society of London. N.° 10. At the Annual General meeting, 20th February 1829, in 8.°

De Carro Ode latine sur Carlsbad, composée vers la fin du quinzième siècle par le Baron Bohuslas Hassenstein de Lobkowitz, avec une traduction polyglotte, une notice biographique sur ce Poëte, des observations sur l'ode, et sur l'antiquité de ces thermes; par le Chevalier Jean de Carro, Docteur en Médecine des Facultés d'Édimbourg, de Vienne et de Prague, et praticien a Carlsbad pendant la saison des eaux. Prague, 1829, in 8.°

Carlsbad, ses eaux minérales et ses nouveaux bains à vapeur, avec un appendice; par le Chevalier Jean de Carro, Docteur en Médecine, etc. Carlsbad, 1829, in 8.°

Carena Serbatoj artifiziali d' acque piovane pel regolato inaffiamento delle campagne prive di acque correnti, giuntavi un' appendice sui Pozzi Artesiani o saglienti; del Professore Giacinto Carena, Membro e Segretario della Classe fisico-matematica della R. Accademia delle Scienze, ec. Prima Edizione Italiana. Torino, Chirio e Mina, 1829, in 8.°

Rovida Rettificazione di non pochi errori ed inesattezze risguardanti Milano, che trovansi nell' opera di Malte-Brun, pubblicatasi in Parigi l' anno MDCCCXXVIII. Précis de la Géographie universelle, T. VII. Opuscolo del Cav. Abate Cesare Rovida, P. nell' I. R. Liceo di

Milano in Porta nuova, già Membro della Congregazione di S. Paolo, Corrispondente della R. Accademia delle Scienze di Torino, e d'altre Società scientifiche e letterarie. Milano, per Gaspare Truffi, 1829, in 8.°

Memorias para A Historia, e theoria das Cortes geraes, que em Portugal se celebra'râo pelos tres Estados do Reino ordenadas e compostas neste anno de 1824 pelo 2.° Visconde de Santarem, Socio da Academia Real das Sciencias de Lisboa, Membro da Commissâo da Publicaçao das antigas Cortes, Deputado da Junta Preparatoria creada na conformidade da Carta de Lei de 5 de Junho de 1824, e Guarda Mor do Real Archico da Torre do Tombo. Parte prima. Lisboa, 1827, e Parte seconda, 1828, 2 vol. in 8.° *De Santarem*

Noticia dos manoscriptos pertencentes ao direito publico externo diplomatico de Portugal, ea Historia, e Litteratura do mesmo paiz, que existem na Bibliotheca R. de Paris, e outras, da mesma Capital, e nos Archivos de França, examinados, e colligidos pelo segundo Visconde de Santarem. Lisboa, Academia Real das Sciencias, 1827, 1 vol. in 8.°

Quadro elementar das Relaçôes politicas, e diplomaticas de Portugal com as diversas Potencias do mundo desde o principio da Monarchia Portugueza athe aos Nossos dias ordenado, e composto pelo 2.° Visconde de Santarem etc. Tomo I., Lisboa. Impressâo Regia, 1828. In 8.°

Memorias Chronologicas authenticas dos Alcaides Mores Da Villa de Santarem, desde o principio da Monarquia atè o prezente, colligidas pelo 2.° Visconde de Santarem. Lisboa, 1825, in 8.°

Risposta a due articoli dell' Antologia di Firenze, nn. 97, 98, anno 1829. Scritta da F. E... Genova, Pagano, in 8.° *Elice*

Nouvelle théorie solaire par J. Tétard, Membre correspondant de l'Académie de Cambrai, avec tableaux, planches et figures. Paris, Ladvocat, 1829, in 8.° *Tétard*

Notice sur les ossemens humains fossiles des cavernes du Département du Gard; par M.r de Christol, Secrétaire de la Société *De Christol*

d'Histoire naturelle de Montpellier. Montpellier, Martel, 1829, in 8.°

Baldassini Elementi di Conchiologia Linneana illustrati da xxviii tavole in rame, del signor E. J. Burrow A. M., Membro della Soc. Linn. della Soc. Reale, e della Soc. Geologica di Londra; Opera volgarizzata sulla seconda edizione Inglese dal signor Marchese Francesco Baldassini da Pesaro, coll' aggiunta di copiose ed erudite note. Milano, Giegler, 1828, 1 vol. in 8.°

Boselli Insegnamento pratico del nuovo metodo di lettura così detto *Statilegia* secondo l' esposizione del Ragioniere Lodovico Giuseppe Crippa, Capodipartimento alla contabilità generale. Opera del Ragioniere maestro elementare privato Antonio Boselli, dedicata ai maestri, che non patiscono gelosia, ed alle madri pazienti. Milano 1829, Bianchi, in 8.°

Libri Mémoires de Mathématique et de Physique; par Guillaume Libri. Tome premier. Florence, Ciardetti, 1829, 1 vol. in 4.°

Matteucci Del Temporale, discorso di Carlo Matteucci. Bologna, 1828, Marsigli, in 8.°

Influenza dell' elettricità terrestre sui temporali. Discorso di Carlo Matteucci letto all'Ateneo Forlivese. Bologna, Nobili, 1829, in 8.°

Discorso sul periodo dei temporali di Carlo Matteucci, in 8.°

De Fortià Inscription bilingue ou phoenico-grecque, trouvée à Cyrene en 1819, 1 foglio.

L' Editore Société d'Économie domestique et industrielle. Programme.

Aldini Antica Epigrafe di Casteggio esistente nella villa Vitali di Villanterio, pubblicata e commentata da Pier Vittorio Aldini. Pavia, Fusi, 1829, in 8.°

L' Autore Extrait de la Collection d'antiquités égyptiennes recueillies par le Chevalier de Palin, publiées par MM. Durow et Klaproth, précédée d'observations critiques sur l'alphabet hyeroglíphique de M.r Champollion le jeune, etc.; par M.r Klaproth, in 8.°

Muletti Memorie storico-diplomatiche appartenenti alla Città ed ai Marchesi di Saluzzo raccolte dall' Avvocato Delfino Muletti Saluzzese, e pubblicate con addizioni e note da Carlo Muletti. Tomo I. e II. Saluzzo, Lobetti-Bodoni, 1829, 2 vol. in 8.°

Opuscoli matematici del Professore Francesco Cardinali. Treviso 1818, 1 vol. in 4.° *Cardinali*

Raccolta di Diplomi accademici del fu Dottore Carlo Allione, legati in un volume in 4.° *Allione*

Ode pour célébrer l'heureux retour à Nice de LL. MM. le Roi Charles-Félix et la Reine Marie-Christine, du 3 novembre 1829. Nice, Société typographique, 1829, in 4.° *Durante*

Opuscolo inedito di Bernardino Baldi, e Versi del Conte Terenzio Mamiani della Rovere. Pesaro, Nobili, 1829, in 8.° *Cesare Saluzzo*

Quaestio quam Academiae Regiae Scientiarum Borussicae Classis Physica certamini litterario in A. MDCCCXXXI, denuo proponit A. MDCCCXXIX, in 8.° *Accademia di Berlino*

De' nomi di misure lineari adoprati ad esprimere misure di superficie; Pensieri di Prospero Balbo per servire ad interpretazione d'antiche scritture d'Egitto, esposti nella Classe filologica dell'Accademia Torinese di Scienze il 27 maggio 1824. (Estratto dall'Antologia, agosto 1829.) *Balbo*

Leggi Egiziane. Papiri Greci illustrati dal Professore Amedeo Peyron. Lettere tre del Conte Federigo Sclopis al signor Giuseppe Grassi. (Estratto dall' Antologia, ottobre 1828.) *Sclopis*

Rapport lu à la Société Royale et Centrale d'Agriculture, dans sa séance publique du 15 avril 1828, au nom d'une Commission spéciale composée de MM. Girard, Huzard père et Tessier, sur le Concours pour des Observations et des Mémoires de Médecine vétérinaire. M.r Huzard père, rapporteur. Paris, M.me Huzard, 1828, in 8.° *Huzard*

Réflexions relatives à l'influence que l'établissement rural de Rambouillet a eue et peut avoir encore sur l'amélioration des laines et de l'agriculture en France; par M.r Tessier, Membre de l'Académie Royale des Sciences, du Conseil Supérieur d'Agriculture, de la Société Royale et Centrale d'Agriculture, Inspecteur géné-

ral des Bergeries Royales, etc. Paris, M.me Huzard, 1829, in 8.°

Société de Géographie. Programme des prix, 1829, 8.e année, in 8.°

Société de Géographie. Extrait des réglemens et circulaires de la Société de Géographie, instituée à Paris le 1.er octobre 1821, et autorisée par Ordonnance Royale du 14 décembre 1827, in 8.°

La découverte de l'Imprimerie. Pièce de vers qui a remporté le prix de poësie décerné par l'Académie Française dans sa séance publique annuelle de la S.-Louis, 1829; par M.r Ernest Legouvé. Paris, Didot, frères, 1829, in 8.°

Séance publique de l'Académie Royale des Inscriptions et Belles-Lettres. Du Vendredi 31 juillet 1829. Présidée par M.r Eth. Quatremere, in 4.°

Académie Royale des Inscriptions et Belles-Lettres. Rapport sur le Concours du prix de Numismatique. Du 29 mai 1829, in 4.°

Rapport fait à l'Académie Royale des Inscriptions et Belles-Lettres par sa Commission des Antiquités de la France, sur les Mémoires envoyés au Concours pour les trois médailles d'or accordées en prix par S. E. le Ministre de l'Intérieur aux trois Auteurs qui, au jugement de l'Académie, auraient composé les meilleurs Mémoires sur nos antiquités, depuis le 18 juillet 1828 jusqu'au 31 juillet 1829. Lu dans la séance publique du 31 juillet 1829, in 4.°

Institut Royal de France. Académie Française. Séance publique du 25 août 1829, jour de la Saint-Louis, présidée par M.r le Baron Cuvier, Directeur.

Académie Française. Prix à décerner en 1830, dans la séance publique annuelle de la Saint-Louis.

Prix extraordinaire provenant des libéralités de feu M.r de Montyon, à décerner en 1831.

Académie Française. Séance publique de la Saint Louis, 1829, présidée par M.r le Baron Cuvier.

Académie Française. Discours de M.r le Baron Cuvier, Directeur, sur les prix de vertu.

Notice biographique sur M.r Louis-Augustin-Guillaume Bosc, Membre de l'Institut et de la Société Royale et Centrale d'Agriculture; lue à la séance publique de la Société le 28 avril 1829. Par le Baron A. F. de Silvestre, Secrétaire perpétuel de la Société Royale et Centrale d'Agriculture, Membre de l'Institut etc. Paris, M.me Huzard, 1829, in 8.°

Programme des prix proposés par l'Académie Royale des Sciences pour les années 1830 et 1831, in 4.°

Lettre de M. Abel Remusat, sur une nouvelle mesure de coudée trouvée à Memphis par M.r le Chevalier Drovetti. Paris, De-Bure, frères, 1827, in 4.°

Académie Royale des Sciences. Séance publique du Lundi 15 juin 1829, présidée par M.r de Mirbel, in 4.°

Discours prononcés dans la séance publique tenue par l'Académie Française, pour la réception de M.r le Baron de Barante, le 20 novembre 1828. Paris, Didot, 1828, in 4.°

Académie Royale des Sciences. Rapport fait à l'Académie Royale des Sciences, par MM. Thénard et Chevreul, sur un Mémoire de M.r Sérullas, ayant pour titre: *De l'action de l'acide sulfurique sur l'alcohol, et des produits qui en résultent.* Séance du 19 janvier 1829, in 4.°

Éloge historique de M.r le Marquis de Laplace, prononcé dans la séance publique de l'Académie Royale des Sciences le 15 juin 1829; par M.r le Baron Fourier, in 4.°

Rapport sur le prix de statistique.

Annonce des prix décernés par l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1829, dans la séance publique de juin 1829, in 4.°

Éloge historique de M.r Bosc; le 15 juin 1829; par M.r le Baron Cuvier, in 4.°

Analyse des travaux de l'Académie Royale des Sciences, pendant l'année 1828. Partie mathématique. Par M.r le Baron Fourier. Partie physique; par M.r le Baron Cuvier, in 4.°

Séance publique annuelle des quatre Académies, du vendredi 24 avril 1829, présidée par M.r Eth. Quatremère. Paris, Didot, 1829, in 4.°

Des Haras domestiques en France; par J. B. Huzard, fils, Médecin vétérinaire, Membre de la Société Royale et Centrale d'Agriculture et de la Société philomatique de Paris; etc. Paris, M.me Huzard, 1829, 1 vol. in 8.°

Botta — De l'usage de fumer l'opium; Thèse présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris, le 23 novembre 1829; par Paul-Émile Botta, né à Turin, Docteur en Médecine. Paris, Didot, 1829, in 4.°

Ferussac — Histoire Naturelle, générale et particulière des Molluques, tant des espèces que l'on trouve aujourd'hui vivantes que des dépouilles fossiles de celles qui n'existent plus; classés d'après les caractères essentiels que présentent ces animaux et leurs coquilles. Dédiée à S. A. R. M.gr le Duc d'Angoulême; par M.r le Baron de Ferussac. Gasteropodes Tectibranches, première famille, Aplysiens 1.re, 2.me, 3.me et 4.me Livraison. Paris, Bertrand, 1828. In foglio.

Forni — Prenozioni fondamentali di Biologia, che segnano i limiti al materialismo, ed all' animismo nella scienza della natura; del Dottor Luigi Forni. Torinò, 1829, Stamperia Reale, 1 vol. in 8.°

Balbo — Gli Annali di C. Cornelio Tacito, volgarizzati dal Conte Cesare Balbo, Socio della R. Accademia delle Scienze. Torino, Pomba, 1830, in 8.°

Società Asiat. di Londra — Transactions of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland. Vol. II. part. I. London, 1829, in 4.°

Specimens of the Zund and publunee languages and characters compared with each and with other languages and characters. In foglio.

On the Religious Establishments of méwar; by lieut-colonel James Tod. M. R. A. S. London, 1829, in 4.° *Tod*

Remarks on certain sculptures in the cave Temples of Ellora. By Lieut. colon. James Tod etc.

Annals and antiquities of Rajast'han of the central and western Rajpoot states of India. By Lieut. Colon. Tod late political agent to the western Rajpoot states. London, 1829. Grand in 4.°

The Travel of Ibn Batuta translated from the abriged Arabic manuscript copies preserved in the public Library of Cambridge with notas By Rev. Samuel Lee. B. D. London, 1829, in 4.° *Lee*

The Transactions of the Linnean Society of London, Volume XVI part the first. London, 1829, in 4.° *Società Linn. di Londra.*

An address delivered at the anniversary meeting of the zoological club of the Linnean Society. By Joshua Brookes esq. F. R. S. F. L. S. etc. London, 1828, in 8.°

Giornate campestri di G. A. De' Giorgi. Alessandria 1826, in 8.° *De' Giorgi*

Dialoghi di G. A. De' Giorgi su la causa e il giudizio descritti nello scudo d' Achille. Alessandria, 1826, in 8.°

Discorso intorno ad un mezzo di purgare la lingua italiana dalla corruttela presente. Alessandria, 1814, in 8.°

Sampyktir hins konùgliga norraena Jorafraeda télags. Vedtaegsor det Kongelige nordiske oldserift-selskab. Kiöbenhavn, 1829, in 8.° *Rafn*

Ueber die Königliche Gesellschaft füs nordische alterthumskunde zu Kopenhagen. Von Ludwig Giesebrecht. Stettin, 1828, in 8.°

Progrès de l'enseignement mutuel en Dannemarck. Troisième rapport général. Décembre, 1825. Copenhague, 1826, in 4.°

Quattro stampe d' armi antiche settentrionali. Fac. simile codicis membranacei Islandici historiae Jomsvicensium.

Prix de vertu fondé par M.r de Montyon. Discours prononcé par M.r le Baron Cuvier, Directeur de l'Académie Française, dans la séance publique de la Saint-Louis, 1829, etc. Paris, Firmin Didot, 1829, in 12.°

Essai d'une classification naturelle des Champignons, ou Ta- *Brongniart*

bleau méthodique des genres rapportés jusqu'à présent à cette famille; par M.r Adolphe Brongniart. Paris, Levrault, 1825, in 8.°

Huzard Société de Géographie Extrait des réglemens et circulaires de la Société Géographique, instituée à Paris le 1.er octobre 1821, et autorisée par Ordonnance Royale du 14 décembre 1827, in 4.°

Académie Royale des Beaux-Arts. Funérailles de M.r Rondelet, Chevalier de l'Ordre Royal de la Legion d'Honneur, etc., in 4.°

Institut Royal de France. Funérailles de M.r le Comte Daru. In 4.°

Società Ital. Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana delle Scienze, residente in Modena. Tomo XX. Parte contenente le Memorie di Fisica. Modena, Tipografia Camerale, 1829.

Durante Bouquet poëtique à S. M. la Reine Marie Christine, à l'occasion que le Corps de la Noblesse de Nice fête le jour de sa naissance, le 17 janvier 1830. Par M.r le Chevalier Louis Durante, Capitaine dans les Armées de S. M., Membre correspondant de l'Académie des Sciences de Turin, de la Société Académique de Chambery, etc. Nice, Société Typographique. In 4.°

Nàccari Flora Veneta, disposta secondo il sistema Linneano; di Fortunato Luigi Nàccari, 6 vol. in 4.° Venezia, 1826, 1828.

Provana Accademico Tavole VI, VII, VIII, e IX, a compimento della serie dei disegni del nuovo Cimiterio generale, ossia *Campo santo*, della Città di Torino, in foglio.

Il 1.° Segret. di Stato (Int.) Mezzi d' allevare cavalli grandi di taglia, e bene sviluppati; consigli a quelli, che allevano cavalli, fondati sopra una lunga esperienza, di G. G. Ammon; volgarizzati da Carlo Lessona, Professore primario della Regia Scuola Veterinaria. Torino, Bianco e Comp., 1830, in 8.°

Huzard Mémoires d'Agriculture, d'Économie rurale et domestique, publiés par la Société Royale et Centrale d'Agriculture. Année 1828. Tome I et II. Paris, M.me Huzard, 1828. 2 Vol. in 8.°

Discours prononcés dans la séance publique par l'Académie

Française pour la réception de M.r Arnault, le 24 décembre 1829. Paris, Didot, 1829, in 4.°

Discours prononcés sur la tombe de M.r le Chevalier de Lamarck, Membre de l'Académie Royale des Sciences, par MM. Latreille et Geoffroy Saint-Hilaire. Paris, Didot 1829, in 4.°

Rapport du Conseil de Salubrité de la Ville de Paris, du Département de la Seine. Paris, au Bureau du Recueil industriel, manufacturier, 1829, in 4.°

Compte-rendu des travaux de l'École vétérinaire de Toulouse. Année 1829. Toulouse, Douladoure, in 8.°

Annales administratives et scientifiques de l'Agriculture Française, contenant des observations et des Mémoires sur toutes les parties de l'Agriculture; rédigées par M.r Tessier. Prospectus, in 8.°

Collezione di elogi storici dei Militari più celebri nati negli Stati della Real Casa di Savoja, fatta per cura di C. A. Maggiore nelle Regie Armate. Vol. 1.° Torino, Favale, 1829. — *L' Autore*

Frammenti diversi di C. A. Maggiore nelle Regie Armate. Fascicolo 1.° Lettera in risposta ad un fratello. — Poesie diverse. Novella istorica. — Annotazioni. Torino, Cassone, 1829, in 8.°

Sacri Carmi. Dello stesso. Cassone, 1828, in 8.°

Programma per li Concorsi maggiori dell'anno 1830 della Reale Accademia delle Belle Arti, con due ritratti. 1 Vol. in foglio. — *Cav. Cesare Saluzzo*

Collection de Mémoires pour servir à l'Histoire du Règne végétal. Cinquième Mémoire sur la famille des Ombellifères; par M.r Aug. Pyr. De Candolle, Membre du Conseil Souverain de la République et Canton de Genève, Professeur d'Histoire Naturelle à l'Académie, Directeur du Jardin botanique, Membre de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle, associé à plusieurs autres Sociétés savantes, etc. Avec dix-neuf planches. Paris, Treuttel et Würtz, 1829, 1. Vol. in 4.° — *De Candolle*

Considérations géologiques et physiques sur la cause du jaillissement des eaux des puits forés ou fontaines artificielles, et recherches sur l'origine ou l'invention de la sonde, l'état de l'art

du Fontenier-Sondeur, et le degré de probabilité du succès des puits forés. Par M.r le Vicomte Héricart de Thury. Paris, Didot, 1829, 1 vol. in 8.° con figure.

Notice historique sur la plantation de la montagne de Saint-Martin-le-pauvre, entre Thury et Boulard, département de l'Oise. Par M.r le Vicomte Héricart de Thury, Paris, Huzard, 1829, in 8.°

Château-Giron Les carrosses à cinq sous, ou les omnibus du dix-septième siècle. Paris, Didot, 1828.

Colla Aloysii Colla, Novi Scitaminearum Generis de stirpe jam cognita Commentatio. Taurini, martio 1830, ex R. Typograph., in 4.°

Huzard Académie Royale des Inscriptions et Belles-Lettres. Funérailles de M.r le Chevalier Gosselin. Discours de M.r le Baron Silvestre de Sacy, Vice-Président de l' Académie. Le 9 février 1830.

Académie Française. Funérailles de M.r Lally-Tollendal. Discours de M.r Arnault, Directeur de l'Académie Française. Samedi 13 mars 1830,

Annuaire de l'Institut Royal de France. Paris, Didot, 1830.

La Soc. R. e Centr. d'Agricolt. di Parigi. Mémoires d'Agriculture, d'Économie rurale et domestique; publiés par la Société Royale et Centrale d'Agriculture, années 1826 et 1827, 3 vol. in 8.°

Lascaris Sui Fontanili, Memoria del Marchese Lascaris di Ventimiglia, Direttore della Reale Società Agraria, ec. Torino, Chirio e Mina, 1830, in 8.° con fig.

Opere periodiche donate alla R. Accademia delle Scienze dai loro autori o editori, dopo la pubblicazione del precedente Volume.

Amico d' Italia. Miscellanea morale di Lettere, Scienze ed Arti. Anno ottavo. Vol. XV. 8.° — *Tapparelli d' Azeglio*

Annales de la Société d'Horticulture de Paris, et Journal spécial de l'état et des progrès du jardinage. Tom. 4.e Paris, 1829. — *I Compilatori*

Propagatore ossia raccolta periodica delle cose appartenenti ai progressi dell' Industria, e specialmente di quelle riguardanti l'Agricoltura, la Veterinaria, e le Arti, compilato sotto la direzione del Dottore Giuseppe Antonio Oviglio. Torino, Bianco. — *Il Compilatore*

Repertorio di Agricoltura pratica, e di Economia domestica, coll' aggiunta di un Bollettino tecnologico. Del Medico Rocco Ragazzoni, Professore di Fisico-Chimica nella R. Accademia Militare, Membro del Consiglio delle Miniere, ec. Torino, 1829, Alliana, in 8.° — *Il Compilatore*

MUTAZIONI

accadute nel Corpo Accademico dopo la pubblicazione del precedente Volume.

Il 17 di luglio 1829, cessò di vivere l'Accademico Conte Emanuele *BAVA DI S. PAOLO*, in età di novantadue anni. Egli era Membro della Classe delle Scienze morali, storiche e filologiche, ed uno dei ventiquattro Accademici pensionati da S. M.

L'assegnamento della pensione, cessata con la morte dell'Accademico predetto, venne fatto da S. M., in udienza del 4 di agosto, a favore dell'Accademico Sacerdote Pietro Ignazio *BARUCCHI*, Membro della stessa Classe.

Quattro nuovi *Accademici residenti* in Torino sono stati nominati in quello stesso anno (1829), cioè dalla Classe delle Scienze morali, storiche e filologiche, nell'adunanza del 25 di giugno, il Conte Cesare *BALBO*, figliuolo dell'Eccell.mo Presidente dell'Accademia; e dalla Classe delle scienze fisiche e matematiche nella adunanza del 22 di novembre, i signori Marchese *LASCARIS* di Ventimiglia, Direttore della Reale Società Agraria, Vice-Presidente della Regia Camera di Agricoltura e di Commercio, ec.; il Professore Giuseppe Giacinto *MORIS*, Direttore dell'Orto Botanico della Regia Università; e il signor Giuseppe *LAVINI*, Professore sostituito di Chimica medica e farmaceutica nella predetta Università.

L'Accademia aveva tre posti vacanti di Accademici nazionali *non residenti*, cioè uno nella Classe filologica, al quale questa nell'

adunanza del 19 di novembre nominò il Cavaliere Alberto *FERRERO DELLA MARMORA*, Uffiziale di Stato-Maggiore presso il Vicerè di Sardegna, e due nella Classe fisico-matematica, ai quali posti, nell' adunanza del 22 di novembre, essa nominò il Dottore Antonio *BERTOLONI*, Professore di Botanica nella Pontificia Università di Bologna; e il Cavaliere Alberto *FERRERO DELLA MARMORA*, predetto.

La Classe filologica, nell' adunanza del 19 di novembre ha rieletto, a voti segreti, Direttore di essa Classe, per un altro triennio, l' Eccell.[mo] Conte Gianfrancesco Galeani *NAPIONE*; e la Classe fisico-matematica, nell' adunanza del 22 dello stesso mese, ha pure confermato, nello stesso modo, il Professore Gianantonio *GIOBERT* nell' uffizio di Direttore di essa Classe per un altro triennio.

Nell' adunanza, a classi unite, del 28 di febbrajo, 1830, l'Ecc.[mo] Conte *NAPIONE*, predetto, è stato confermato, per un altro triennio, a Vice-Presidente dell' Accademia.

PROGRAMMA

del premio proposto dalla Classe fisico-matematica della Reale Accademia delle Scienze, nel mese di giugno, 1829.

I segnalati vantaggi, che la Meccanica e la Chimica hanno arrecato ed arrecano tutto dì alle varie arti, cui vengono applicate non lasciano dubbio che altri non meno importanti siano per esserne, allo stesso modo, conseguiti.

Perciò la Classe propone il premio d' una medaglia d' oro di seicento lire all' autore del *miglior lavoro di argomento chimico o meccanico, scientificamente trattato, e particolarmente applicato all' incremento delle arti, che sono od esser possono convenevolmente introdotte nei Regii Stati, comprese quelle che atte siano a migliorare la nostra agricoltura.*

Il giudizio farassi tra tutti que' lavori analoghi all' argomento, e scritti in lingua italiana, latina o francese, i quali, dopo la data del presente invito, sino all' ultimo giorno di giugno del mille ottocento trentuno, saranno presentati manoscritti o stampati, o che verranno in altro modo a notizia dell' Accademia.

I lavori manoscritti, che saranno presentati all' Accademia, dovranno essere anonimi, e portare un' epigrafe o qualunque altra divisa, ed avere unito un biglietto sigillato, con dentro il nome e l' indirizzo dell' autore, e di fuori la stessa epigrafe o divisa posta sullo scritto. Se da questo non sarà vinto il premio, il biglietto non aprirassi, ma sarà bruciato.

Non saranno ammesse al concorso le opere o parti di opere a quest' ora già stampate e pubblicate.

Essendo premiato un lavoro stampato anonimo, il premio sarà rimesso a chi darà prove sufficienti d'esserne l'autore.

Chicchessia nazionale o straniero, può vincere il premio, fuorchè gli Accademici residenti.

A merito giudicato eguale un lavoro intorno a materia più vasta o di maggiore importanza, sarà preferito ad altro di materia più ristretta o meno importante.

Quantunque il giudizio non dovesse portarsi che sopra un lavoro solo, questo potrà conseguire il premio, se ne sarà giudicato degno.

Il giudizio sarà pronunziato non più tardi del dicembre del mille ottocento trentuno.

I pieghi con gli oggetti o i disegni che fossero necessarii, dovranno essere diretti alla Reale Accademia delle Scienze, sigillati e franchi di porto; quando non vengano per la Posta, dovranno esser consegnati all' Uffizio dell' Accademia medesima, dove al portatore se ne darà la ricevuta.

Torino, dalle sale della Reale Accademia delle Scienze, il 30 di giugno dell' anno 1829.

Il Presidente	L' Accademico Segretario
Conte Prospero Balbo.	*Professore* Giacinto Carena.

NOTIZIA STORICA

dei Lavori della Classe di Scienze fisiche e matematiche, nell' anno 1829; scritta dal Professore Giacinto CARENA, *Accademico Segretario di essa Classe.*

Nella presente Notizia storica, siccome in quelle degli anni precedenti, sono riferite con ordine cronologico tutte quelle materie di scientifico argomento, cui la Classe ebbe ad attendere nell'ora scorso anno 1829, ed intorno alle quali essa diede un giudizio più o meno favorevole, escluse quelle che non hanno meritato la sua approvazione, ed escluse pure le opere stampate, che dagli autori le vengono frequentemente rassegnate, sulle quali l' Accademia, per istituto, non dà alcun giudizio, siccome niuno ne dà di quelle, le quali, benchè trasmesse manoscritte, sono a un tempo stesso comunicate dagli autori ad altre Accademie, od in qualsiasi altro modo da essi divolgate.

Per tale maniera la presente Notizia, (la quale, come le precedenti ha più forma di cronaca, che non di vera storia) continuerà a comprendere

Le Memorie di Accademici o di altri, delle quali la Classe ha ordinata la stampa; e di queste si riferirà, in un colla data il semplice titolo, locchè pare che basti, ognuno potendo leggerle in disteso per lo più nello stesso volume accademico, talora nel precedente, o nel seguente.

Men concisa sarà l' indicazione di quelle Memorie che meritarono a giudizio della Classe, una onorevole menzione.

Più esteso ragionamento si terrà di quei lavori dei quali venne

ordinato un sunto. E con sufficiente estensione si esporrà ancora la sustanza di alcuni pareri dati dalle Giunte accademiche intorno a scientifici lavori che autori nazionali o stranieri vollero sottoposti al giudizio dell' Accademia, ovvero intorno a quegli argomenti di Arti Chimiche o Meccaniche o altre, sulle quali piacque al Governo di sentire il parere dell' Accademia.

In queste ultime materie però non sempre si potrà, come pur se ne avrebbe il desiderio, entrare in minuti particolari o perchè a chi scrive questa Notizia non fu dato di procacciarseli, ovvero per certi riguardi che impediscono di dirne di più, onde non divolgare ciò che ad altri importasse di tener celato, finchè non sia trascorso il tempo dell' ottenuto privilegio. Per altra parte alla opportuna pubblicazione di siffatte cose saviamente provvedono le Regie Lettere Patenti in materia di privilegi esclusivi date il 28 di febbrajo del 1826.

---

4 di gennaio 1829.

Dell' azione dei vasi chiliferi ec. nell' assorbimento degli alimenti.

L' Accademico Professore Francesco Rossi, deputato col Professore Rolando, lesse in quest' adunanza un parere intorno a una dissertazione trasmessa manoscritta dal Dottore Rambaud di Joigny, intitolata: *De la part des vaisseaux chylifères, et des veines mésaraïques, dans l'absorption des substances alimentaires, et des boissons;* la quale dissertazione dalla Classe è stata giudicata degna di menzione in questa storica Notizia.

Il giovine autore fattosi a ripetere le esperienze di Magendie, ne ottenne a un di presso gli stessi risultamenti, vale a dire che i vasi chiliferi assorbiscono il chilo, e le vene mesenteriche le bevande. Egli ammette tuttavia che quella facoltà che alcuni chia-

mano *elettiva*, della quale credonsi dotati i varii vasi del corpo dell' animale, cioè di appropriarsi piuttosto queste che quelle sustanze, non esclude la facoltà di appropriarsene altre, benchè ad un grado diverso di energia; la qual cosa già era stata asserita dal Dottore *ALARD* nel suo Trattato sulla sede e sulla natura delle malattie.

Nopallo e Cocciniglia, proposti da coltivarsi nella Costa di Nizza, e ne' contorni.

L' Avvocato Luigi *COLLA*, a nome di una Giunta (*COLLA*, *BONELLI*, e *RE*) fa rapporto intorno all' offerta fatta dal Corrispondente nostro, il signor Antonio *RISSO* da Nizza, di somministrare al Governo un certo numero di piante del vero *Nopallo* sul quale vive la Cocciniglia, a fine di propagare quella pianta sulle nostre costiere del Mediterraneo, e porvi sopra il prezioso insetto che si volesse far venire di Spagna, ove si crede sia stato recentemente trasportato dall' America.

Per verità una semplice articolazione di Cacto, senza alcun fiore, non è cosa molto suscettiva di botanica determinazione; tuttavia i deputati, attenendosi anche a quei soli caratteri che sono discernibili nella trasmessa articolazione, e facendone diligente confronto con quelli assegnati dagli autori alle varie specie di questo genere, e da uno di essi (l' Avvocato *COLLA*) osservati in molte specie da lui coltivate nel suo Orto botanico di Rivoli, poterono con fondamento conghietturare che l' articolazione mandata dal signor *RISSO* non sia il vero *Cactus cochinillifer*, ma piuttosto il *C. monacanthos*.

Ciò non pertanto i deputati commendarono lo zelo del signor *RISSO*, e giudicarono degni di riguardo i suggerimenti da lui dati nel suo memoriale, siccome quelli, che potrebbero agevolare nelle parti marittime dei Regii Stati, l' introduzione della cocciniglia, la quale, quantunque non fosse se non la *silvestre*, epperciò della

qualità non migliore, potrebbe tuttavia essere di qualche pregio e di qualche vantaggio.

MORISIA, nuovo genere di pianta.

Il Professore Giuseppe Giacinto *MORIS* avea trovato in Sardegna una pianta che egli nel primo fascicolo dell' elenco delle piante Sarde, avea chiamata col nome datole già dal *VIVIANI*, di *Erucaria hypogaea*. Il signor *GAY*, di Parigi, fatto un accurato esame dei caratteri di cotesta pianta, trovò che essa appartiene a un nuovo genere, che egli chiamò *Morisia*, intitolandolo al Professore *MORIS* predetto. Ora l' Accademico Avvocato *COLLA*, nel comunicare alla Classe questo nuovissimo genere, ne riferisce i soli essenziali caratteri, stabiliti dall' anzidetto Botanico francese, riserbandosi a trattarne altra volta più ampiamente.

Note relative au § V. du Mémoire sur la partie du coëfficient de la grande inégalité de Jupiter et Saturne, qui dépend du carré de la force perturbatrice; del Cavaliere Giovanni *PLANA*.

Expériences sur la forme et sur la direction des veines d'eau lancées par divers orifices; del Professore Giorgio *BIDONE*.

Ambedue questi lavori sono stampati in questo stesso Volume.

18 di gennajo.

Della struttura degli emisferi cerebrali; del Prof. Luigi *ROLANDO*.

Aloysii COLLA Illustrationes et Icones rariorum Stirpium, quae in ejus Horto Ripulis florebant, annis 1827-1828; Addita ad Hortum Ripulensem. Appendice IV.

Ambedue queste Memorie sono state approvate per la stampa.

1.° febbrajo.

Caso singolare di un individuo spirante soave odore dall' avambraccio sinistro.

È lavoro del Dottore Carlo SPERANZA, Professore di Terapìa speciale e di Clinica interna nell' Università di Parma: intorno al quale lavoro l' Accademico Dottor BELLINGERI, deputato col Professore ROLANDO, aveva letto un parere di cui è stato tenuto discorso nella parte storica del precedente Volume, pag. L. Ora intesa la lettura dell' anzidetta dissertazione, la Classe, a voti unanimi ordinò che la descrizione del singolare fenomeno s' avesse a riferire nella presente Notizia storica. La persona che in Parma fu il soggetto di queste osservazioni, è un uomo di trentaquattro anni: egli avea sortito dalla natura un temperamento sanguigno tendente al bilioso, faccia rubiconda, capelli grossi, forti, e quasi neri, occhio soave, forma espressiva del volto, polso pieno, escrezioni regolari, abbondanti anzichenò, carni consistenti, musculatura distinta. Alla robustezza dell' organizzazione associavansi costanza di sensazioni, impeto nelle passioni, acutezza d' ingegno. Quest'uomo godeva sin dalla sua infanzia della più florida salute, ad eccezione di qualche leggiera febbre sofferta in estiva stagione per turbata traspirazione. Compiva egli l' anno trentesimoquarto dell' età sua: spogliatosi un giorno degli abiti per porsi a letto, s' accorse che dalla parte interna dell' avambraccio sinistro in vicinanza del corpo, quasi presso alla radice del pollice, esalava un particolare odore fragrantissimo, poco dissimile a quello del balsamo del Perù, o del succino, o del benzoino, quando vengono abbruciati.

Il Professore SPERANZA dubitò da prima di qualche frode, il modo della quale gli si volesse tener nascosto, e per avvalorare ovvero dissipare quel dubbio tentò parecchi sperimenti. Fece egli stesso replicate lozioni e fregazioni all' odorato braccio con sustanze odoratissime, che sembravano capaci d' impedire o di alterare l'an-

zidetta emanazione, ma indarno, che anzi essa diventava ognor più forte in ragione dell' accresciuto calore della parte fregata.

Il Professore e coloro tutti, che solevano assistere a queste operazioni, e che temevano pure di qualche segreto inganno, dai replicati esperimenti, e da altri criterj rimasero persuasi che il fenomeno non era effetto di fraudolenza, ma era vero e naturale. In ogni ora del giorno sentivasi la frequente esalazione, ma più in sul mattino, dopo il riposo della notte, e più quando la parte veniva fregata sino a render calda ed umida la pelle. Meno efficaci riuscivano coteste fregazioni quando facevansi con panni lani o serici; più acuto ne esalava l' odore, fregando con la nuda mano, e quella della stessa persona, che forma il suggetto di queste osservazioni, pareva a tal uopo più efficace. Gli odorosi effluvj riempivano ben presto la camera ove si faceva lo sperimento, quantunque non angusta, specialmente se l' ambiente era reso caldo o per fuoco o per frequenza di gente. Lo strofinamento, comunque fatto al bujo, non produsse mai alcuna apparenza di luce, nè elettrica, nè altra.

Cessò dopo due mesi, il fenomeno, al comparire di una febbre sanguigna biliosa, nè più si mostrò dopo la riacquistata salute.

15 di febbrajo.

Mulino a cilindri.

Il Professore *Bidone*, condeputati il Conte *Provana*, e il Cavaliere *Gresy*, ebbero ad esaminare il disegno e la descrizione d' un mulino a cilindri per macinare i grani cereali, proposto dal signor *Budman*, Triestino; i deputati riconobbero, che un mulino costrutto in quella maniera, può meritare in alcuni casi di esser preferito ai mulini ordinarj.

15 di marzo.

Ad Floram Pedemontanam, Appendix Tertia; del Professore Gianfrancesco *Re*.

Questo lavoro è stato approvato, e sarà stampato nel seguente Volume.

12 di aprile.

Il Segretario, nel presentare le tavole delle osservazioni meteorologiche, fatte nella Specola accademica nello scorso mese di marzo, fa osservare ai Colleghi che il disastroso terremoto accaduto nel Regno di Murcia, in Ispagna, la sera del 21 del predetto mese, non pare sia stato indicato dal Barometro in Torino, ove in quel giorno, e in più altri precedenti e seguenti il mercurio si tenne a un' altezza di poco inferiore all' altezza media.

Vero è che il moto del mercurio ha potuto essere di breve durata od anche istantaneo, ed isfuggire così all' occhio dell' osservatore in ciascuna delle tre volte, che si fanno le giornaliere osservazioni degli stromenti meteorologici.

Note sur le calcul de la partie du coëfficient de la grande inégalité de Jupiter et Saturne, qui dépend du carré de la force perturbatrice.

Questa nota, del Professore Cavaliere *Plana*, trovasi stampata nel Volume accademico xxxv, di cui l'impressione è già molto inoltrata.

26 di aprile.

Giudizio intorno alle Memorie sul Quesito accademico.

In questa adunanza il Segretario, a nome della Giunta (l' Eccellentissimo Conte *Balbo*, Presidente dell' Accademia, il Profes-

sore *Giobert*, Direttore della Classe, e i Colleghi *Bonelli*, *Carena*, *Rolando*, *Borson* e *Colla*) legge il parere sul concorso al Quesito proposto dalla Classe col programma del 1.° di luglio 1827 (V. nel Volume accademico precedente la *Notizia storica* ec. a pag. XXIII) con assegnamento di premio da darsi all' autore del *miglior lavoro generale o particolare, intorno alla Storia Naturale nei Regii Stati.*

Le condizioni espresse nel Programma accademico hanno di necessità escluse dall' esame dei deputati le Memorie di alcuni Accademici, non comprese nel concorso, e inoltre parecchie opere di Storia Naturale patria, a quel tempo o poco prima, pubblicate da varj altri autori (*); di modo che si trovarono ridotti a due soli i lavori intorno a' quali la deputazione ebbe a portare giudizio, e questi sono ambedue botanici: uno, del Dottore *Bertola*, è un' appendice alla Flora Torinese, la quale appendice fu stampata in Torino sul finire del 1828; l' altro è del Professore *Moris*, ed è intitolato: *Stirpium Sardoarum Elenchus*, diviso in tre fascicoli, i due primi, stampati in Cagliari nel 1827 e 1828, il terzo, con una breve appendice ai primi, pubblicato in Torino nel gennajo di questo stesso anno (1829).

Il lavoro del Dottore *Bertola* contiene la frase e qualche de-

---

(*) Tali sono i seguenti:

Billiet, Apperçus géologiques sur les environs de Chambéry. Chambéry 1823.
(V. Mém. de la Société académique de Savoie, Tom. 1.er

Della Marmora, Cav. Alberto, *Mémoire géologique sur l'Ile de la Sardaigne.* (V. le II.me Vol. des Mém. du Museum d'Hist. Nat. Paris 1824.

Risso. Histoire naturelle des productions principales de l'Europe méridionale, et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. Paris 1826. Cinque vol. in 8.° con fig.

Losana. *De animalculis infusoriis.* Torino, 1826 (nel Vol. accademico XXXIII.)

Cantù. Sur une nouvelle mine de manganèse, trouvée dans la vallée de Lanzo, gennajo 1827. (ivi).

Calvi Gerolamo, Professore di operazioni chirurgiche e di Ostetriccia. Catalogo d'Ornitologia di Genova, ec. Genova 1828.

scrizione sopra quindici piante Fanerogame e tre Crittogame, da aggiugnere alla *Flora Torinese*, pubblicata dall' Accademico nostro il Professore Gianfrancesco *Re*. Fra quelle quindici piante una sola è creduta nuova dall' autore, ed è il suo *Hypnum Pusillum.*

Nell' Elenco del Professore *Moris* le piante sono distribuite secondo l' ordine naturale, indicate coi nomi dati ad esse dai loro autori, giuntovi il luogo natale e il tempo della fioritura: molte, conosciute sotto varii nomi, sono arricchite di opportuna sinonimia; e le piante nuove, che oltrepassano le cinquanta, sono tutte accompagnate da una buona frase in istile Linneano. Questo lavoro del Professore *Moris*, frutto di lunghi studj, e di disastrosi viaggi, venne dai deputati singolarmente commendato per l' accuratezza e per la dottrina, e tenuto da essi come un buon Prodromo ad una *Flora Sarda*, che tuttora manca a quella fertilissima isola e alla scienza botanica.

La Classe, approvate le conclusioni dei deputati, deliberò che il promesso premio della medaglia d' oro del valore di seicento lire, sia dato al Professore Giuseppe Giacinto *Moris;* (quegli stesso che ora siede fra gli Accademici residenti, per nomina fattane dalla Classe nel seguente dicembre.)

Dopo ciò il Presidente nomina una Giunta incaricata di proporre quando che sia un altro quesito; del quale il Programma è stato proposto ed approvato nel successivo giugno, ed è quello stesso che è stampato in questo Volume a facc. III.

Mémoire sur la détermination théorique de la section contractée des veines fluides (faisant suite au Mémoire précédent sur la forme des veines.)

Questa Memoria del Professore *Bidone* è stampata in questo Volume a facc. 363.

10 di maggio.

Sulla composizione dell' oro nativo, in Piemonte.

In parecchi Volumi dell' Accademia, specialmente nel VII, pag. 401, e nel XIV, pag. 270, si discorre dell' oro in pagliuole, che trovasi nelle acque di circa una ventina de' nostri fiumi o torrenti. Gli autori che ne parlarono (*ROBILANT*, *NAPIONE*, *BALBO*, *BOSSI* e altri) trattarono quest' argomento sotto l' aspetto mineralogico, geologico, economico: restava che si esaminasse la condizione chimica di questo metallo, cioè la proporzione nella quale l' oro nostro *nativo* si trova unito con altri corpi da' quali esso è costantemente accompagnato.

Ciò ha fatto l' Accademico, Professore Vittorio *MICHELOTTI*, in una sua Memoria, letta in quest' adunanza, *Sur la composition de l'or natif en Piémont.* Questa Memoria sarà stampata nel seguente Volume accademico XXXV.

24 di maggio.

Essai statistique sur la mortalité dans les Troupes de S. M. le Roi de Sardaigne, en tems de paix, rédigé d'après les observations inédites faites sur cet objet par M.r le Comte MOROZZO, *depuis* 1775 *jusqu'à l'an* 1791 *inclusivement; suivi d'un Appendice sur la mortalité dans les prisons civiles de la Ville de Turin, depuis* 1753 *jusqu'à* 1782; *par le Docteur Jean-Jacques* BONINO.

Questa Memoria sarà stampata nel seguente Volume.

14 di giugno.

Nuovo Quesito accademico, con assegnamento di premio.

La Classe, sentito il parere della Giunta, incaricata di pro-

porre il progetto di programma del Quesito accademico, ne approva la forma ed il tenore, nel modo espresso in principio di questo Volume, a fac. III.

28 dì giugno.

Liquore antiepilettico.

Fin dal principio di quest' anno il Dottore Michele *MAROCHETTI*, compaesano nostro, e Corrispondente a Pietroborgo, avea trasmesso all' Accademia ventisei boccette di certo liquore antiepilettico, composto da lui, e dal quale rimedio egli asseriva avere ottenuti ottimi effetti. Alle boccette era unita una scrittura nella quale non è palesata la composizione del rimedio, ma è descritto il modo di amministrarlo. La scrittura termina col voto che della efficacia di questo rimedio ne sia fatta prova per cura dell' Accademia.

Quantunque siffatto argomento, che è di pura Clinica, non sia compreso fra gli ordinarii studii dell' Accademia nostra, pure trattandosi di cosa grave, e che potrebbe essere importante, il Presidente pregò in generale gli Accademici, che professano l' Arte Medica, ed in particolare i Colleghi, *ROSSI*, *MICHELOTTI*, *ROLANDO* e *BELLINGERI*, di volersi occupare di questo esame, e farne a suo tempo relazione alla Classe.

Ora il Dottore *BELLINGERI*, a nome della Giunta predetta, rende conto degli esperimenti fatti, a richiesta di lui, dai Dottori *JANINI* e *PEREZ*, Medici del Regio Spedale *di Carità*, e dal Professore *BAROVERO*, Chirurgo primario in esso Spedale.

Il rimedio fu amministrato a quattro fra gli epilettici ricoverati in quell' Ospedale: la loro età era compresa fra i dieci e i ventinove anni: due eran maschi, e due femmine: la malattia era prodotta da cause diverse; in uno da grave patema d' animo: in altro da predisposizione ereditaria: nel terzo da caduta: nel quarto

da cagione non ben manifesta. In uno la malattia durava da ben undici anni, da quattro in un altro, da un anno nel terzo epilettico. Gli accessi epilettici ricorrevano in uno coll'intervallo di quindici giorni, e negli altri ogni settimana.

A tutti quattro questi epilettici fu più o meno giovevole l'amministrato liquore del Dottor *Marochetti*: poichè in uno di essi valse a far cessare movimenti spasmodici e convulsivi nei muscoli della spina e delle scapole, senza però mitigare in lui le accessioni epilettiche; ma in questo la malattia era più confermata, poichè durava da ben undici anni. In altro epilettico sono scomparsi gli accessi da quattro mesi; nel terzo diminuì grandemente il numero e la frequenza degli accessi, che prima invadevano ogni settimana, e dopo ebbero il periodo di un mese. Nel quarto caso fu pure di qualche utilità il rimedio, giacchè gl' insulti epilettici cessarono per tutto quel tempo che fu amministrato il rimedio, ma ricomparvero in appresso.

Da questi esperimenti, registrati in una relazione del Professore *Barovero* predetto, i deputati credono potersi sin d'ora conchiudere che il liquore antiepilettico trasmesso dal Dottor *Marochetti* produce poco vantaggio nei casi di epilessia grave ed inveterata, ma che esso è di una evidente utilità negli altri casi. Essi terminano la loro relazione alla Classe col voto che una maggior copia di cotesto liquore, ed esperimenti più numerosi e più prolungati, somministrino argomenti di un più fondato giudizio sulla efficacia del proposto farmaco, contro una malattia della quale è nota l'indole rebelle e recidiva.

Del passaggio dei fluidi allo stato di solidi organici, ossia della formazione dei tessuti vegetabili ed animali; Memoria del Professore *Rolando*.

Note sur quelques formules exposées dans le Mémoire sur le Problème de la perturbation des planètes; del Cavaliere *Cisa di Gresy*.

Note sur la Constante de la Paralaxe Équatoriale de la Lune; del Cavaliere *Plana*.

Queste tre Memorie sono state approvate per la stampa nei Volumi accademici.

2 di agosto.

Torchio tipografico, inventato dal signor Miller: *uso di esso introdotto in Piemonte*.

Il Professore *Bidone*, deputato col Conte *Provana*, e col Cavaliere *Avogadro*, fa rapporto intorno alla domanda fatta al Governo da un tipografo e librajo, Torinese, d' introdurre con privilegio nella Città di Torino, il *torchio meccanico semplice*, inventato dal signor Miller, e descritto nel *Manuel de l'Imprimeur*. Del qual torchio l' utilità risulta veramente comprovata dall' esperienza.

Insetto indigeno asserito succedaneo alla Cocciniglia, per uso di tingere.

Già in principio di questo stesso anno la Classe aveva avuto l' incarico di esaminare un Saggio di una specie di *Nopallo*, ossia di *Cacto*, che il signor Risso di Nizza marittima proponeva al Governo di moltiplicare in quel litorale, siccome proprio alla vegetazione di essa pianta, sulla quale vive il prezioso insetto della Cocciniglia, che potrebbesi poi far venire dal Messico, o anche da Cadice, ove dicesi sia stato non ha guari trasportato.

Nell' adunanza del 4 di gennajo una Giunta ha dato intorno a ciò il suo parere, le conclusioni del quale sono state da noi sommariamente riferite. (V. pag. VII.)

Ora in quest' adunanza da un' altra Giunta (*Giobert*, *Carena*, *Rolando*, *Colla* e *Re*) si fa relazione intorno alle proprietà tin-

torie di certo insetto, trasmesso dal predetto signor Risso, da lui raccolto sulle fave che ne sono grandemente danneggiate, il quale insetto dal signor Risso fu riconosciuto atto a somministrare un bel colore di scarlatto, epperciò a poter essere sostituito alla Cocciniglia. Intorno alla natura di cotesto insetto il signor Risso non comunicò alcuna notizia. Dalle osservazioni che poterono fare i deputati risultò solamente che quell' insetto non è nè una Cocciniglia, nè un Kermes, anzi non parve loro che fosse un insetto *perfetto*, ma bensì una *larva*, epperciò difficilmente determinabile, massime nello stato di mutilazione in cui si trovarono i trasmessi individui, ai quali l'essicamento ed il trasporto avean fatto perdere le fragilissime antenne, e i minutissimi tarsi, che sono parti caratteristiche. Ai deputati parve una larva di un Coleottero, appartenente forse al genere *Crisomela* o al genere *Galleruca*; ciò posto la raccolta di cotesto insetto, nell' anzidetto stato di larva, appartenente a genere non aptero, sarebbe probabilmente troppo dispendiosa, e anche incerta e di breve durata.

Ma venendo ora alle proprietà tintorie dell' insetto mandato dal signor Risso, i deputati resero minuto conto dei fattine sperimenti, dai quali in sustanza risultò: che la materia colorante è molto scarsa: che il colore non è un elegante scarlatto, ma un rosso-giallo-ranciato: che questa tinta è tuttavia soda, al pari di quella dello scarlatto, se sia *fissata* con sali di stagno: che nell' insetto di Nizza non si contiene, come nella Cocciniglia, un' altra materia colorante, non dissolubile dall' acqua, ma dissolubile poi coll' intermezzo degli alcali: finalmente che a motivo di queste differenze, e delle riflessioni fatte più sopra, non è sperabile che il trasmesso insetto possa essere vantaggiosamente adoperato nell' arte tintoria, meno poi venir sostituito alla Cocciniglia Americana.

20 di settembre.

Indaco, che già servì alla tintura di panni lani; fatti logori, ricuperato.

Fra le utili applicazioni della Chimica alle Arti, non è ultima quella di ricuperare dai brandelli e dai cenci dei panni lani la materia di certi preziosi colori, che altrimenti andrebbe perduta. Così sagaci pittori, e industriosi fabbricanti di colori, dalle raffilature del panno scarlatto, sogliono procacciarsi una buona lacca: così in rinomate fabbriche straniere, dalla cimatura dei panni azzurri, si trae l' indaco col quale già furono tinti.

Un industre Romano, il signor Ignazio Vanni, divisò di attendere di proposito a quest' ultima operazione, e fecesi a chiedere al Governo nostro un privilegio per introdurre quest' industria negli Stati del Re, nostro Signore.

Il Professore *Giobert* deputato, col Segretario, all' esame di questa domanda, osservò non esser nuovo il principio della proposta operazione, perchè fondato sul notissimo fatto che gli alcali disciolgono la lana, non l' indaco: nè nuova l' applicazione, perchè praticata, se non dapertutto ove si fa grande uso di panni azzurri, almeno in alcune fabbriche, come è stato accennato più sopra. La Giunta giudicò tuttavia essere di non leggier momento la progettata industria in Piemonte, siccome quella che farebbe risparmiare considerabili somme di danaro per la compera dell' esotico colore. E nel conchiudere favorevolmente alla fatta domanda, con alcune restrizioni, il relatore si fa ad accennare alcuni rapporti che cotesta operazione può avere con altri rami d' industria: rapporti sfuggiti forse alla sagacità del ricorrente, giacchè non ne fa motto nel suo ricorso, e la trascuranza dei quali varrebbe sola a rendere meno lucrosa, e forse anche disutile, l' intrapresa. Si suggerisce adunque nel parere di vedere se non vi fosse modo di sostituire alla soda la potassa, che è un prodotto

del nostro suolo: di non lasciar che vada perduto l' alcali adoperato, ricuperandolo con metodi che sono noti; ovvero utilizzare quella specie di sapone che risulta dall' unione dell' alcali con la lana.

Perfezionamento delle Trombe Idrauliche di Dietz.

Il Cavaliere *Cisa di Gresy*, a nome di una Giunta (Conte *Provana*, Professore *Bidone*, e Cavaliere *Gresy*) fa rapporto intorno alla domanda di privilegio fatta dall' artefice Giacomo Rusca, per la costruzione delle Trombe Idrauliche, dette alla *Dietz*, ma con qualche variazione da lui immaginata ed eseguita.

È noto che coteste Trombe consistono essenzialmente in una specie di scatola o cassa cilindrica di metallo, il cui asse, per mezzo di manovella, si fa girare entro due staggi che sostengono la cassa immobile verticalmente. Da due punti della periferìa di cotesta cassa, più o meno tra loro distanti, partono due tubi o solidi o flessibili, uno de' quali pesca nell' acqua che si vuole alzare, l' altro si dirige in alto, ovvero lateralmente, termina in un cannello o becco, da cui esce fuori l' acqua, con celerità corrispondente alla forza impiegata nel muovere la manovella. Entro la cassa evvi una grossa piastra elittica di metallo, infissa nell' asse medesimo, epperciò girante con esso: la piastra è munita di quattro palmette metalliche; le quali nel passare contro il foro che dà origine al tubo discendente, fanno il vuoto, e così l' acqua monta nel detto tubo, quindi nella cassa, di dove esce pel tubo laterale o ascendente, cacciatovi successivamente dal girare delle palmette medesime.

Cotesta piastra elittica nelle Trombe di *Dietz* non può farsi d' un pezzo con la cassa metallica, ma debbe lavorarsi separatamente con la lima, quindi fermarvela con saldatura, ciò che accresce la difficoltà della costruzione, e produce dispendio di tempo, e di metallo.

L' artefice, Giacomo Rusca, tornitore in metalli, immaginò

di rimediare a questi inconvenienti, sostituendo alla piastra elittica una piastra circolare, ma eccentrica all' asse di rotazione, facendola di un getto, insieme con la corrispondente parte della cassa metallica, e lavorando così ogni cosa al tornio, con evidente risparmio di tempo, e col più facile conseguimento di una maggior precisione. Questi vantaggi sono stati riconosciuti dai deputati predetti, i quali esaminata la macchina, e vedutala in azione, ne commendarono l' artifizio, e giudicarono l' artefice degno del chiesto privilegio.

22 di novembre.

Erbario Sardo del Professore Moris.

Fin da quando venne ufficialmente partecipata al Professore Giuseppe Giacinto *Moris* la deliberazione presa dalla Classe nell' adunanza del 26 dello scorso aprile, (V. pag. xi) di conferire a lui, autore dell' *Elenchus Stirpium Sardoarum*, il premio promesso col Programma del 1827, il Professore predetto offerì all' Accademia la raccolta delle piante secche, che sono come i tipi di quelle da lui descritte nell' Elenco predetto.

In quest' adunanza l' Accademico Avvocato Luigi *Colla*, per incarico avutone dalla Classe, rende conto dell' anzidetto Erbario Sardo poc' anzi trasmesso dal Professore *Moris*.

Coteste piante della Sardegna in numero di 1300 circa, il Professore *Moris* le ha distribuite secondo l' ordine naturale, i generi poi, e le specie di ciascuna famiglia, secondo l' ordine alfabetico. Il primo di questi ordinamenti mostra che l' autore va di pari passo con la moderna filosofia botanica: il secondo agevola la ricerca delle singole piante. Molti esemplari vi sono duplicati o triplicati, onde meglio scorgerne l' abito, e conoscerne le differenze nella diversa età: a tutte è apposto il nome specifico, con la sinonimia seguita dall' autore, e con l' indicazione dei luoghi nativi, e del tempo della fioritura.

Quest' Erbario Sardo, giunto a quello che fu già del Professore *Biroli*, e che or pure è posseduto dall' Accademia (V. *Notizia Storica* nel precedente Volume accademico xxxiii) rende molto ricca e pregievole la collezione accademica delle piante che crescono negli Stati di S M. Epperciò la Classe, approvando la proposta fattane dall' Accademico *Colla*, ordinò che del dono fatto dal Professore *Moris*, sia fatta in questa *Storica Notizia*, onorevole menzione.

Nuovo modo di Stereotipìa.

Il Conte Michele Saverio *Provana*, deputato col Segretario, rese conto in quest' adunanza di un nuovo modo di stereotipìa che due nostri tipografi in Torino (i signori *Chirio* e *Mina*) associati col francese, signor Genoux, che fu già tipografo a Gap, e che se ne dichiarò l' inventore, chiesero d' introdurre con privilegio nei Regii Stati. Il signor Genoux, assistito dai socii ricorrenti, eseguì al cospetto dei deputati l' intera operazione. Erano in pronto due pagine, composte con caratteri mobili ordinarii, le quali erano allora in corso di stampa nella tipografia *Chirio* e *Mina*; ciascuna di quelle due pagine servì come di ponzone per la formazione della matrice dell' intera pagina: fusa quindi in un crogiuolo una sufficiente dose di materia metallica, risultante da vecchi caratteri di stamperia, furono con essa gettate le due pagine stereotipe, perfettamente solide: e con esse, più tardi, furon tratte coll' ordinario torchio tipografico, ottime prove di stampa in carta ordinaria.

Quest' invenzione consiste principalmente nella materia e nella forma delle matrici: differiscono ambedue da quelle che si fanno nei noti metodi di Didot e di Herhan, e soprattutto in quello che ebbe principio in Inghilterra, e fu poscia trasportato in Francia, nel qual metodo alle materie metalliche, dai primi inventori adoperate, venne sostituito il gesso.

E qui il Relatore dichiarò non potersi maggiormente internare

nella sposizione di questo metodo, senza violare la ben giusta segretezza alla quale la Giunta impegnò la sua parola. Basterà dunque il dire che essa Giunta nel metodo stereotipo del signor GENOUX ha riconosciuto un'evidente utilità, sì nel prezzo menomo della materia onde sono fatte le matrici, e sì per la speditezza di fabbricarle, come anche pel ristretto spazio che queste occupano, per la precisione con la quale si formano le pagine fuse, e per l'agevolezza con cui molte di queste si possono trarre da una sola matrice.

13 di decembre, 1829.

Osservazioni geologiche e chimiche intorno ai Volcani dell'Armenia.

Il Professore *GIOBERT* comunica in quest'adunanza una scrittura rimessagli per parte del Dottore Luigi *BICHI*, Corrispondente dell'Accademia, dal figliuolo di lui, nato in Costantinopoli, e che ora attende in Torino agli studj di Medicina nella Regia Università, ed è allievo in Chimica del Professore suddetto.

In quella scrittura contengonsi alcune osservazioni Mineralogiche, Geologiche e Chimiche, specialmente intorno ai Volcani estinti dell'Armenia Minore, ove il Dottor Luigi predetto stętte parecchi anni Medico del Bascià di Erzerum: ora egli soggiorna in Pera di Costantinopoli.

La Classe, sentita la lettura di quello scritto, ordinò che un compendio ne sia stampato in questa *Storica Notizia.*

Il Dottor *BICHI* riferisce adunque aver egli osservato che le montagne, le quali pel circuito di ben duecento leghe, circondano l'Armenia Minore, furono già altrettanti Volcani, ora spenti. Per verità egli non dice avervi trovato o lave, o pomici, o pozzolane, o altri simili prodotti volcanici; ma egli tiene le numerose sorgenti di acque termali come manifesto indizio del profondo fuoco sotterraneo che tuttora vi arde. Coteste acque termali contengono quasi tutte ferro, calce, magnesia, soda, acido carbonico, e altre

sustanze, la cui natura non potè esser riconosciuta dal Dottor *Bichi*, non provveduto della chimica suppellettile che sarebbe stata a tal uopo necessaria. Ma ciò che più di tutto fermò l'attenzione del nostro Naturalista, si è la grande quantità di cloruro di sodio, e di potassio, che trovasi fossile in quella parte dell'Asia, e di cui sono sature moltissime sorgenti d'acque minerali; e così pure la frequenza di laghi, fra i quali quello di *Van*, che ha una circonferenza di 80 leghe, e quello d'*Ormia* nell'*Aderbagian*, di poco più piccolo.

Riflettendo poi il Dottor *Bichi* alla scomposizione degli alcali operata dal celebre Humphry Davy, e comprovata dai più valenti Chimici d'Europa, immaginò che i Volcani dell'Armenia abbiano potuto avere la loro origine dal sodio o dal potassio, o da ambedue, i quali pel contatto dell'acqua hanno dovuto infiammarsi con violenta esplosione che ha mandato sossopra ogni cosa in quei monti, ove infatti le varie sustanze minerali vedonsi confuse le une con le altre. In quell'accensione l'acqua fu decomposta, l'idrogeno continuò ad ardere per qualche tempo, e i metalli alcalini, trovatisi a contatto col cloro, hanno formato i cloruri di sodio e di potassio, de' quali tanto abbonda quella regione.

Il signor *Bichi* avvalora questa sua ipotesi sull'origine dei Volcani, con la seguente osservazione: il 5 di maggio del 1826 un terremoto fece crollare un pezzo di montagna distante due leghe al sud d'*Erzerum*, dalla quale enorme frana venne coperto un aquidotto che porta l'acqua nella città. Venuta la bella stagione, furono mandati operai in quel luogo, affine di scoprire l'acquidotto, e riparare ai danni cagionati dallo scoscendimento.

Il Dottor *Bichi*, recatosi un giorno colà per vedere quei lavori, osservò che gli operai cavavano dei pezzi di pietra molto frangibile, e di un color rossigno traente al bigio: fattosi ad esaminare cotesti pezzi di pietre, vide su di esse dei globetti che gli parvero metallici, come a dire di mercurio, ma di un colore più oscuro, consimile a quello del bronzo; e appena egli toccava quei globetti,

a un tratto scomparivano, e si riducevano in una polvere biancheggiante che esalava l' odore del liscivio alcalinulo.

La quale osservazione gli fece pensare che quei globetti fossero d' uno dei due alcali allo stato metallico; ma qui pure mancando egli de' necessarii chimici reattivi, non potè spingere più oltre le sue indagini, e stette contento a torre alcuni di que' sassi, che mandò a un certo Museo di Storia Naturale, non chiaramente indicato. Nè potè proseguire le sue investigazioni in quel luogo, impeditone da lunghe pioggie, e più ancora dal mal talento di quegli uomini entrati in sospetto ch' egli cercasse un tesoro.

Or ritornando all' ipotesi del Dottor *Bichi*, giustizia vuole che si dica esser essa sustanzialmente la stessa che quella proposta parecchi anni sono dallo stesso celebre Chimico Inglese, il signor Humphry Davy, di cui il signor *Bichi* cita la scoperta delle basi metalliche degli alcali. Non è però maraviglia alcuna che la notizia dell' ipotesi anzidetta, in quelle remote parti non fosse ancor giunta.

Termineremo questo compendio della Memoria del signor *Bichi*, col riferire la temperatura delle principali sorgenti acidule o bitutuminose, da lui vedute in varii di que' paesi, de' quali non vorremmo che la men nitida scrittura ci facesse sbagliare l'ortografia.

A *Illigia* nelle pianure di *Erzerum*, sorgente termale a gradi 20 centesimali; ad *Argetli*, gradi 16°; a *Chesel Cermuk*, 14°; e vicino a questa havvene una di acqua fredda, ferruginosa, acidulata dall' acido carbonico. A *Assan-Chalè*, 22°; a *Isuine*, 22°. Parecchie altre se ne trovano nel *Curdistan* tra *Bitlis* e *Museh*; ed una specialmente non molto lungi dalla sorgente dell' *Arasse*, solamente tepida, ma così abbondante, che da se sola forma un torrente, il quale dopo un breve corso va a scaricarsi nel fiume anzidetto.

Oltre queste fonti termali, che sono perenni, il Dottor *Bichi* ne descrive una di una singolarissima intermittenza, che trovasi nella Provincia di *Kerrì*. L' acqua vi è acidula, come nelle altre,

ed ha la temperatura di 80° (centes.): scaturisce abbondantemente per sei o sette mesi continui, poi cessa per due anni, e qualche volta di più. Quegli abitanti credono antivederne la ricomparsa da alcuni segni che essi impararono dalla tradizione. Essi sono lietissimi quando nuovamente sgorga quell' acqua minerale che da essi è tenuta come un ottimo rimedio di cui fanno uso contro le malattie cutanee, e diversi dolori, tuffandovisi dentro all'aria libera, e mescolandovi acqua fredda per temperarne il calore.

FINE

MEMORIE

DELLA CLASSE

DI

SCIENZE FISICHE, E MATEMATICHE.

MÉMOIRE

SUR

LA PARTIE DU COEFFICIENT DE LA GRANDE INÉGALITÉ DE *JUPITER* ET *SATURNE*

QUI DÉPEND DU CARRÉ DE LA FORCE PERTURBATRICE

PAR M.R PLANA

§ I.

Vers le commencement du mois d'août de cette année j'ai reçu, de la part de M.r Poisson, un exemplaire imprimé d'un de ses Mémoires, intitulé: *Mémoire sur plusieurs points de la Mécanique Céleste*. Cet écrit sera publié (je le présume) dans le prochain Volume de la *Connaissance des Tems* pour l'année 1831. On y verra, que ce grand Géomètre s'est proposé d'éclaircir les difficultés et les doutes que j'avais signalés en 1825 sur plusieurs points de la Mécanique Céleste de Laplace, dans un Mémoire qui fait partie du second Volume de la Société Astronomique de Londres.

Dès qu'il est avoué que j'ai provoqué une discussion utile à la science, je me tiens pour satisfait, et je me plais à déclarer ici que je professe envers M.r Poisson la plus vive reconnaissance, pour l'honneur qu'il m'a fait, en arrêtant un moment sa pensée sur un sujet que j'avais essayé d'améliorer.

Je tâcherai de répondre, de mon mieux, à toutes les objections que M.r Poisson a élevées contre mon Mémoire. Mais la difficulté

et la variété des matières exigent de considérer à part les différens points sur lesquels porte la discussion. Ainsi, pour le moment, je me borne à l'objet principal : c'est-à-dire, à exposer mes réflexions sur la partie du Mémoire de M.r Poisson intitulée : « *Sur » les inégalités à longues périodes résultantes de l'action mutuelle » de* Saturne *et de* Jupiter. » (*)

§ II.

Il y a ici deux résultats numériques ; savoir

$$\delta\zeta = 0'',0878 \,.\, \sin(5n't - 2nt + \beta),$$
$$\delta\zeta' = 8'',3404 \,.\, \sin(5n't - 2nt + \beta'),$$

qui fixent naturellement l'attention. Le second surtout, frappe par la grandeur de son coëfficient. Mais, avant de l'adopter, je crois nécessaire de bien examiner le mode de sa dérivation. Voici, en peu de mots, quel a été, de ma part, le résultat de cet examen.

Si je ne me trompe, je crois pouvoir démontrer dans ce Mémoire, que les formules analytiques, desquelles M.r Poisson a tiré ces nombres, sont inexactes sous le rapport purement théorique. Je ferai voir que l'espèce particulière de termes qu'il a envisagés, entraîne avec elle plusieurs autres quantités que M.r Poisson a négligées, et dont il est absolument nécessaire de tenir compte, puisqu'elles sont, analytiquement parlant, du même ordre que celles auxquelles il a eu égard.

Mes formules réduites en nombres donnent

$$\delta\zeta = 0'',1111 \,.\, \sin(5nt - 2nt - 75^\circ.\ 21'.\ 3'')$$
$$\delta\zeta = 1'',8867 \,.\, \sin(5n't - 2nt + 2^\circ.\ 39'.\ 18'').$$

Ainsi il y a une altération considérable dans la valeur absolue

(*) Les lecteurs qui n'auraient pas le Mémoire de M.r Poisson, en entier, trouveront cette partie imprimée à la fin de celui-ci.

du coëfficient qui affecte le terme périodique désigné par $\delta\zeta'$: au point que, au lieu du nombre $8',3405$, donné par M.r Poisson, je trouve $1'',8867$; c'est-à-dire le *cinquième* environ de son résultat.

La petitesse du coëfficient $0'',1111$ qui affecte le terme périodique de $\delta\zeta$ rend tout-à-fait insignifiante, dans la construction des Tables, la considération de cette partie de la grande inégalité de *Jupiter*. Mais, *en théorie*, l'intérêt qu'on attache aux résultats numériques ne dépend pas seulement de leur grandeur absolue; il dépend principalement du mode de leur existence. Et certes, l'espèce d'opposition entre les deux nombres $0'',1111$, $1'',8867$ devient un fait digne de remarque, lorsqu'on réfléchit, que le plus grand des deux est fourni, comme le plus petit, par des fonctions des élémens du même ordre. L'arithmétique, dans sa simplicité, semble se jouer ainsi de la division algébrique en quantités du premier, second, troisième etc. ordre, qu'on a coutume de faire dans le développement des fonctions. Mais il n'y a là rien de contraire aux véritables principes de l'analyse. On sait que cela tient à la grandeur plus ou moins considérable des coëfficiens numériques *absolus*, combinée avec la grandeur des valeurs particulières des élémens des orbites planétaires.

§ III.

Toutefois on se tromperait si l'on croyait que les valeurs précédentes de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ renferment effectivement la partie la plus considérable qui répond à la combinaison des deux argumens, zéro et $5n't-2nt$. Cette combinaison étant double, il faut aussi calculer la perturbation analogue qui naît, respectivement, du produit de la *partie constante* $\frac{m'}{6}a^3\frac{dA^{(0)}}{da}$, $\frac{m}{6}a'^3\frac{dA^{(0)}}{da'}$ de la perturbation δr et $\delta r'$ des rayons vecteurs par les différences partielles $\frac{dR}{da}$, $\frac{dR'}{da'}$. On verra dans ce Mémoire, que la considération de cette combi-

naison n'est pas à négliger, puisqu'en posant

$$\theta = 5n't - 2nt + 5\varepsilon' - 2\varepsilon,$$

elle donne

$$\delta\zeta = -1'',8730 . \sin\theta + 0'',4448 . \cos\theta,$$
$$\delta\zeta' = 4'',5712 . \sin\theta - 1'',0849 . \cos\theta;$$

c'est-à-dire un résultat beaucoup plus grand que celui dérivé de la combinaison particulièrement considérée par M.r Poisson. Cela prouve que le calcul seul doit décider de pareilles questions, et que des vues générales n'autorisent pas à croire que le surplus soit assez petit pour être négligé.

Il y a une troisième partie, du même ordre, dont on verra l'origine dans le § VIII, laquelle donne

$$\delta\zeta = 0'',6767 . \sin\theta - 0'',2636 . \cos\theta;$$
$$\delta\zeta' = -1'',6503 . \sin\theta + 0'',6429 . \cos\theta.$$

Les termes du même ordre et de même espèce, qui font partie de la perturbation de l'époque, m'ont donné

$$\delta\varepsilon = 0'',4578 . \sin\theta + 0'',1792 . \cos\theta;$$
$$\delta\varepsilon' = -10'',5834 . \sin\theta - 1'',5228 . \cos\theta.$$

Ainsi, en réunissant les quatre parties que je viens de nommer, on aura

$$\delta\zeta + \delta\varepsilon = -0'',7304 . \sin\theta + 0'',2529 . \cos\theta;$$
$$\delta\zeta' + \delta\varepsilon' = -5'',7778 . \sin\theta - 1'',8772 . \cos\theta.$$

Avant d'exposer le détail des calculs que j'ai exécutés pour établir les résultats que je viens de rapporter, je ne puis m'empêcher de présenter quelques réflexions, qui me conduisent naturellement aux formules que je réduis en nombres, et tendent à mieux diriger le jugement des Géomètres qui voudroient connaître au juste l'état de cette discussion, qui a l'avantage d'être purement scientifique.

§ IV.

S'il était uniquement question de justifier la complète omission, de ma part des termes, que M.r Poisson présente dans le N.° X de son Mémoire comme un argument contraire à mon analyse, je pourrois faire observer que, eu égard à l'origine de ces termes, il n'entrait pas dans mon plan de les considérer, lorsque je composais le quatrième Chapitre du Mémoire imprimé à Londres. Alors je voulais considérer, seulement, les termes qui produisent l'argument $5n't-2nt$ par la combinaison de deux argumens différens de celui-ci; et, de plus, formés par le produit de deux termes *nécessairement périodiques*. C'étoit là l'unique espèce de termes considérée par Laplace; et la rectification que je voulais faire de ses résultats ne comportait pas d'associer à ces termes-là, ceux qui naissent de la variation que prend la partie constante du développement de la fonction R, lorsqu'on a égard à la perturbation des élémens dépendante de l'argument $5n't-2nt$.

C'est par un motif semblable, que je n'ai pas compris dans le même quatrième Chapitre les termes de l'ordre du carré de la force perturbatrice et divisés par $(5n'-2n)^2$ qui naissent de l'intégration de la variation différentielle de l'*époque*. Ces termes n'exigent pas de considérer la variation des termes périodiques qui entrent dans le développement de la fonction R: il suffit d'avoir égard à la variation de la fonction des élémens qui constitue le terme non périodique du développement de la même fonction. Par cette raison, je les excluai d'une recherche spécialement consacrée à la partie plus difficile de ce problême; c'est-à-dire à la partie donnée par le produit de deux termes nécessairement périodiques.

§ V.

Cependant, j'avais aussi senti la nécessité de calculer la partie principale des termes, dont l'origine est analogue à celle des ter-

mes, desquels M. Poisson a tiré les deux résultats numériques rapportés plus haut. On peut voir dans ma Note publiée dans le Tome xxvi des Mémoires de l'Académie de Turin que j'ai donné (Voyez p. 370) l'expression analytique de la variation de l'époque qui comprend les termes en question.

Dans la même page 370, aussitôt après cette formule, j'ai ajouté la phrase: « Je donnerai dans un autre écrit la réduction en nom» bres de cette formule. » Je remplis ici cet engagement: on verra dans le § IX de ce Mémoire, qu'en nommant $\delta\varepsilon$ la perturbation de l'époque de Jupiter, et $\delta\varepsilon'$ celle de Saturne, je trouve

$$\delta\varepsilon = 0'',4578 . \sin\theta + 0'',1792 . \cos\theta;$$
$$\delta\varepsilon' = -10'',5834 . \sin\theta - 1'',5228 . \cos\theta.$$

D'après cela il me paraît qu'il ne serait pas tout-à-fait juste de m'appliquer, sans aucune modification, l'avertissement que M.r Poisson donne, en s'exprimant ainsi: (Lisez p. 45 de son Mémoire).

« . . . Observons en outre qu'on y devra joindre les termes » périodiques de la longitude de l'époque, qui fait partie de la » longitude moyenne de chaque planète, et devient variable en » vertu des perturbations. Dans l'approximation relative à la pre» mière puissance de la force perturbatrice, ces termes ont pour » diviseur $5n'-2n$, tandisque ceux du moyen mouvement sont » divisés par $(5n'-2n)^2$, et fournissent par conséquent la prin» cipale partie de la longitude moyenne; mais dans l'approxima» tion suivante, ces deux sortes de formules ont pour diviseur » $(5n'-2n)^2$, et il n'y a nulle raison *a priori*, de négliger les » unes, si l'on tient compte des autres. » Je suis tout-à-fait de cet avis, et voilà pourquoi j'avais préparé la formule qui comprend ces termes. Il y a plus. Je pense qu'on peut regarder comme incomplète l'énumération faite par M.r Poisson des différentes parties de la longitude moyenne dépendantes du carré de la force perturbatrice et divisées par $(5n'-2n)^2$.

En effet; l'expression générale du moyen mouvement ζ étant

$$\zeta=\int ndt=\int dt\int dn=\int dt\int d.a^{-\frac{3}{2}}=-\frac{3}{2}\int dt\int a^{-\frac{5}{2}}da$$

on a

$$\zeta=3\int dt\int a^{-\frac{1}{2}}d.R,$$

à cause que $da=-2a^2d.R$. Donc, pour avoir la totalité des termes dépendans du carré de la force perturbatrice, il faudra changer R en $R+\delta R$ et a en $a+\delta a=a-2a^2\int d.R$. Il suit de là que

$$\delta\zeta=3\int dt\int a^{-\frac{1}{2}}d.\delta R-\frac{3}{2}\int dt\int a^{-\frac{3}{2}}\delta a d.R;$$

ou bien

$$\delta\zeta=3an\int dt\int d.\delta R+3a^2n\int dt\int [d.R\times\int d.R].$$

M.r Poisson n'a pas considéré le second terme de cette formule. Cependant il est évident que le produit $d.R\times\int d.R$ donnera aussi l'argument $5n't-2nt$ par la combinaison de deux argumens $\mu' t$ et μt tels qu'on ait $\mu+\mu'=5n'-2n$.

§ VI.

Certes, il était évident, que le calcul de la formule de la variation de l'*époque* serait associé avec le calcul semblable de la variation du moyen mouvement. Mais on pourrait (j'en conviens) me reprocher de ne l'avoir pas dit expressément. Il ne m'en coutait pas beaucoup.

En effet, j'avais établi dans la page 362 du Volume qui contient ma Note, la formule (A), qui donne la variation complète, δL, de la fonction des élémens qui constitue le terme non périodique du développement de la fonction R. Or, il est bien clair qu'il suffit de partager convenablement cette formule en deux parties $\delta' L$, $\delta'' L$,

pour avoir les termes de δR et $\delta R'$ qui doivent être substitués dans les équations

$$\delta\zeta = 3an\int dt.\delta R = 3an\int dt.\delta' L\,;$$

$$\delta\zeta' = 3a'n'\int dt.\delta R' = 3a'n'\int dt.\delta'' L\,.$$

Un simple coup d'oeil suffit pour opérer le partage de mon expression de δL, composée de quatre lignes : car, les deux premières lignes, multipliées par la masse m' de Saturne, constituent la valeur de $\delta' L$; et les deux autres lignes, multipliées par la masse m de Jupiter, fournissent la valeur de $\delta'' L$. Ainsi, en posant pour plus de simplicité;

$$m'B = 4aP.\frac{dL}{da} - \frac{dL}{de}.\frac{dP}{de} - \frac{dL}{d\gamma}.\frac{dP}{d\gamma} - \frac{dL}{e\,d\varpi}.\frac{dP}{de}\,;$$

$$m'B' = 4aP'.\frac{dL}{da} - \frac{dL}{de}.\frac{dP'}{de} - \frac{dL}{d\gamma}.\frac{dP'}{d\gamma} + \frac{dL}{e\,d\varpi}.\frac{dP}{de}\,;$$

$$m'C = 4aP.\frac{dL}{da'}.\frac{a'n}{an'} + \frac{dL}{de'}.\frac{dP}{de'} + \frac{dL}{e'd\varpi}.\frac{dP'}{de'}\,;$$

$$m'C' = 4aP'.\frac{dL}{da'}.\frac{a'n}{an'} + \frac{dL}{de'}.\frac{dP'}{de'} - \frac{dL}{e'd\varpi}.\frac{dP}{de'}\,;$$

ma formule (A) donne immédiatement

$$\delta' L = \frac{m'^2.an}{5n'-2n}\left\{B\sin\theta + B'\cos\theta\right\}.$$

$$\delta'' L = \frac{-mm'.a'n'}{5n'-2n}\left\{C\sin\theta + C'\cos\theta\right\}.$$

et par conséquent,

$$(1)\ \ldots\ \delta\zeta = \frac{3.a^2.m'^2.n^2}{a'^2(5n'-2n)^2.\sin 1''}\left\{a'^2 B'.\sin\theta - a'^2 B.\cos\theta\right\};$$

$$(2)\ \ldots\ \delta\zeta' = \frac{-3.mm'.n'^2}{(5n'-2n)^2.\sin 1''}\left\{a'^2 C'.\sin\theta - a'^2 C.\cos\theta\right\}.$$

Telles sont les formules qui, suivant moi, doivent être substituées à celles que M.r Poisson donne, pour le même objet, dans le N.° X de son Mémoire. Ce grand Géomètre a supposé, tacitement, qu'il suffisait de prendre $L=\frac{m'}{2}A^{(0)}$; mais, pour embrasser dans ce calcul *toutes* les quantités du même ordre, il faut aussi considérer la partie de la fonction L qui est de l'ordre du carré des excentricités et de l'inclinaison. De sorte que, en adoptant ici toutes les dénominations posées dans ma Note déjà citée, je fais

$$(*)\, L=\frac{m'}{2}A^{(0)}+\frac{m'}{8}aa'B^{(1)}\gamma^2+\frac{m'}{8}H\left(e^2+e'^2\right)+\frac{m'}{2}ee'H'\cos\left(\varpi'-\varpi\right),$$

$$H=2a\frac{dA^{(0)}}{da}+a^2\frac{d^2A^{(0)}}{da^2},$$

$$H'=A^{(1)}-a\frac{dA^{(1)}}{da}-\frac{1}{2}a^2\frac{d^2A^{(1)}}{da^2};$$

d'où je tire

$$\frac{dL}{da}=\frac{m'}{2}\frac{dA^{(0)}}{da},$$

$$\frac{dL}{de}=\frac{m'}{4}eH+\frac{m'}{2}eH'\cos(\varpi'-\varpi),$$

$$\frac{dL}{e\,d\varpi}=\frac{m'}{2}e'H'\sin(\varpi'-\varpi),$$

$$\frac{dL}{d\gamma}=\frac{m'}{4}aa'B^{(1)}\gamma,$$

$$\frac{dL}{da'}=\frac{m'}{2}\frac{dA^{(0)}}{da'},$$

$$\frac{dL}{de'}=\frac{m'}{4}e'H+\frac{m'}{2}H'e\cos(\varpi'-\varpi),$$

$$\frac{dL}{e'd\varpi'}=-\frac{m'}{2}eH'\sin(\varpi'-\varpi).$$

(*) Cette expression de L se rapporte à l'action de la masse m' sur la masse m: mais on sait qu'il suffit de la multiplier par $\frac{m}{m'}$, pour l'adapter au cas où l'on considère l'action de m sur m'. C'est un principe aisé à démontrer, en observant que le coëfficient $A^{(0)}$ demeure le même dans les deux cas, et que le coëfficient $A^{(1)}$ devient $A'^{(1)}=A^{(1)}+\left(\frac{a'}{a^2}-\frac{a}{a'^2}\right)$ dans le second des deux. Or il est évident que le changement de $A^{(1)}$ en $A'^{(1)}$ n'en produit aucun dans la fonction de a et de a' désignée par H'.

Maintenant, en substituant ces valeurs, ainsi que celles de $\frac{dP}{de}$, $\frac{dP}{de'}$ etc. dans les expressions précédentes de $m'B$, $m'C$, j'obtiens, par un calcul qui ne présente aucune difficulté ;

$$a'^2B = \left\{\begin{array}{ll} e'^3\sin 3\varpi' & \left\{-2\,U.a'K^{(0)} - \frac{1}{2}U''a'K^{(1)}\right\} \\ +ee'^2\sin(2\varpi'+\varpi) & \left\{-2\,U.a'K^{(1)} - \frac{U''}{4}a'K^{(1)} - U'''a'K^{(} \right\} \\ +e'e^2\sin(2\varpi+\varpi') & \left\{-2\,U.a'K^{(2)} - \frac{U''}{2}a'K^{(2)} - \frac{3}{2}U'''.a'K^{(3)}\right\} \\ +e^3\ \sin 3\varpi & \left\{-2\,U.a'K^{(3)} - \frac{3}{4}U''.a'K^{(3)}\right\} \\ +e'\gamma^2\sin(2\Pi+\varpi') & \left\{-2\,U.a'K^{(4)} - \frac{1}{2}a'K^{(4)}.\alpha b^{(1)}_{\frac{3}{2}} - \frac{U'''}{2}.a'K^{(5)}\right\} \\ +e\gamma^2\sin(2\Pi+\varpi) & \left\{-2\,U.a'K^{(5)} - \frac{1}{2}a'K^{(5)}.\alpha b^{(1)}_{\frac{3}{2}} - \frac{U''}{4}.a'K^{(5)}\right\} ; \end{array}\right.$$

$$a'^2C = \left\{\begin{array}{ll} e'^3\sin 3\varpi' & \left\{\frac{2n}{n'}U'.a'K^{(0)} + \frac{3}{4}U''.a'K^{(0)}\right\} \\ +ee'^2\sin(2\varpi'+\varpi) & \left\{\frac{2n}{n'}U'.a'K^{(1)} + \frac{U''}{2}a'K^{(1)} + \frac{3}{2}U'''.a'K^{(0)}\right\} \\ +e'e^2\sin(2\varpi+\varpi') & \left\{\frac{2n}{n'}U'.a'K^{(2)} + \frac{U''}{4}a'K^{(2)} + U'''.a'K^{(1)}\right\} \\ +e^3\ \sin 3\varpi & \left\{\frac{2n}{n'}U'.a'K^{(3)} + \frac{U'''}{2}.a'K^{(2)}\right\} \\ +e'\gamma^2\sin(2\Pi+\varpi') & \left\{\frac{2n}{n'}U'.K^{(4)} + \frac{U''}{4}a'K^{(4)}\right\} \\ +e\gamma^2\sin(2\Pi+\varpi) & \left\{\frac{2n}{n'}U'.a'K^{(5)} + \frac{U'''}{2}a'K^{(4)}\right\} ; \end{array}\right.$$

où l'on a fait pour plus de simplicité ;

$$a\frac{dA^{(0)}}{da} = -\frac{1}{a'}U, \qquad a'\frac{dA^{(0)}}{da'} = \frac{1}{a'}U';$$

$$H = \frac{1}{a'}U'' ; \qquad H' = \frac{1}{a'}U''' ;$$

ce qui donne

$$U = \alpha \frac{d\overset{(0)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha};$$

$$U' = \overset{(0)}{b_{\frac{1}{2}}} + \alpha \frac{d\overset{(0)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha};$$

$$U'' = 2\alpha \frac{d\overset{(0)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha} + \alpha^2 \frac{d^2\overset{(0)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^2};$$

$$U''' = \alpha \frac{d\overset{(1)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha} + \frac{1}{2}\alpha^2 \frac{d^2\overset{(1)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^2}.$$

Il est inutile d'écrire les valeurs de a'^2B', a'^2C' puisqu'elles dérivent, respectivement, de a'^2B, a'^2C, en y changeant les *sinus* en *cosinus*. Mais, pour désigner plus simplement les coëfficiens des deux formules précédentes, nous ferons;

$$a'^2B = \overset{(0)}{D}.e'^3\sin 3\varpi' + \overset{(1)}{D}.ee'^2\sin(2\varpi' + \varpi) + \overset{(2)}{D}.e'e^2\sin(2\varpi + \varpi')$$
$$+ \overset{(3)}{D}.e^3\sin 3\varpi + \overset{(4)}{D}.e'\gamma^2\sin(2\Pi + \varpi') + \overset{(5)}{D}.e\gamma^2\sin(2\Pi + \varpi);$$

$$a'^2C = \overset{(0)}{E}.e'^3\sin 3\varpi' + \overset{(1)}{E}.ee'^2\sin(2\varpi' + \varpi) + \overset{(2)}{E}.e'e^2\sin(2\varpi + \varpi')$$
$$+ \overset{(3)}{E}.e^3\sin 3\varpi + \overset{(4)}{E}.e'\gamma^2\sin(2\Pi + \varpi') + \overset{(5)}{E}.e\gamma^2\sin(2\Pi + \varpi).$$

Avant d'aller plus loin, je saisis cette occasion pour faire la remarque suivante. L'inspection des formules (1) et (2) démontre qu'il est nécessaire de rectifier le raisonnement exposé dans la page 45 du 3.e Volume de la Mécanique Céleste, au commencement du N.° 16. Ici, Laplace, en parlant de la variation analogue à celle que je désigne par δL, dit que le diviseur $5n' - 2n$ disparoît dans $d.R$. C'est vrai. Mais cela n'empêche pas que la double intégrale $3a\iint ndt.d.R$ n'ait pour diviseur le carré $5n' - 2n$, en vertu de variation finie des élémens. Ainsi ce raisonnement de Laplace n'est pas propre à persuader un lecteur tant soit peu rigide, qu'il y a

un motif suffisant pour abandonner le calcul d'une partie de $\delta\zeta$, et $\delta\zeta'$, qui, dans le fond, est, comme celle qu'il entreprend de calculer, de l'ordre du carré des masses divisé par le carré de $5n' - 2n$.

§ VII.

Voici maintenant la suite des calculs par lesquels j'ai réduit en nombres les formules (1) et (2). D'abord j'emprunte des pages 124, 81 et 82 du Tome 3.e de la Mécanique Céleste les nombres suivans :

		Logarithmes
$a'K =$	$-5{,}2439100$	$0{,}7196552\ (-)$
$a'\overset{(1)}{K} =$	$9{,}6074088$	$0{,}9826091$
$a'\overset{(2)}{K} =$	$-5{,}8070750$	$0{,}7639575\ (-)$
$a'\overset{(3)}{K} =$	$1{,}1620283$	$0{,}0652168$
$a'\overset{(4)}{K} =$	$-0{,}6385781$	$9{,}8052139\ (-)$
$a'\overset{(5)}{K} =$	$0{,}3320740$	$9{,}5212348$
$2U =$	$0{,}882094$	$9{,}9455146$
$U' =$	$2{,}621282$	$0{,}4185138$
$U'' =$	$1{,}737104$	$0{,}2398248$
$U''' =$	$1{,}188352$	$0{,}0749452$
$\alpha b_{\frac{3}{2}}^{(1)} =$	$1{,}737110$	$0{,}2398259.$

Ensuite, en prenant $m = \frac{1}{1070{,}5}$, $m' = \frac{1}{3512}$; et

$$\text{Log.}n = \bar{1}{,}5279051;\quad \text{Log.}n' = 1{,}1328694;\quad \text{Log.}\alpha = \text{Log.}\frac{a}{a'} = 9{,}7366493$$

on obtient;

$$\text{Log.}\frac{2n}{n'}.U'=1,1145775;\quad \text{Log.}\frac{n}{5n'-2n}=1,8719595;\quad \text{Log.}\frac{n'}{5n'-2n}=1,4769258;$$

$$\text{Log.}\left[\frac{3\alpha^3.m'^2.n^2}{(5n'-2n)^2.\sin 1''}\right]=1,9176549=\text{Log}.p,$$

$$\text{Log.}\left[\frac{3mm'.n'^2}{(5n'-2n)^2.\sin 1''}\right]=2,1702667=\text{Log}.p;$$

Cela posé, j'emprunte de mon Mémoire imprimé à Londres les nombres qui suivent:

$$\begin{aligned}
\text{Log.}\ e'^3 &= 6,2497792\\
ee'^2 &= 6,1817875\\
e'e^2 &= 6,1137958\\
e^3 &= 6,0458041\\
e'\gamma^2 &= 5,4334122\\
e\gamma^2 &= 5,3654205;
\end{aligned}$$

$$3\varpi'=180°+80°.27'.20'';\qquad 3\varpi=31°.3'.10''$$

$$2\varpi'+\varpi=180+6.39.18;\qquad 2\Pi+\varpi'=360°-20°.22'.33''$$

$$2\varpi+\varpi'=180-71.8.45;\qquad 2\Pi+\varpi=180+81.50.12.$$

Il suit de là que l'on a

$\text{Log.}\sin 3\varpi'=9,9939462\ (-)$	$\text{Log.}\cos 3\varpi'=9,2196176\ (-)$
$\sin(2\varpi'+\varpi)=9,0640486\ (-)$	$\cos(2\varpi'+\varpi)=9,9970638\ (-)$
$\sin(2\varpi+\varpi')=9,9760491$	$\cos(2\varpi+\varpi')=9,5094183\ (-)$
$\sin 3\varpi=9,7125044$	$\cos 3\varpi=9,9328250$
$\sin(2\Pi+\varpi')=9,5417998\ (-)$	$\cos(2\Pi+\varpi')=9,9719384$
$\sin(2\Pi+\varpi)=9,9955770\ (-)$	$\cos(2\Pi+\varpi)=9,1522735\ (-)$

Log. $e'^3 \sin 3\varpi'$	$= 6,2437254$ (—)	Log. $e'^3 \cos 3\varpi'$	$= 5,4693968$ (—)
$ee'^2 \sin(2\varpi'+\varpi)$	$= 5,2458361$ (—)	$ee'^2 \cos(2\varpi'+\varpi)$	$= 6,1788513$ (—)
$e'e^2 \sin(2\varpi+\varpi')$	$= 6,0898449$	$e'e^2 \cos(2\varpi+\varpi')$	$= 5,6232141$ (—)
$e^3 \sin 3\varpi$	$= 5,7583085$	$e^3 \cos 3\varpi$	$= 5,9786291$
$e'\gamma^2 \sin(2\Pi+\varpi')$	$= 4,9752120$ (—)	$e'\gamma^2 \cos(2\Pi+\varpi')$	$= 5,4053506$
$e\gamma^2 \sin(2\Pi+\varpi)$	$= 5,3609975$ (—)	$e\gamma^2 \cos(2\Pi+\varpi)$	$= 4,5176940$ (—)

En calculant les différentes parties des coëfficiens $D^{(0)}$, $D^{(1)}$ etc. j'ai trouvé ;

$$\overset{(\ )}{D} = 4,625620 - 5,708530 = -1,082910;$$
$$\overset{(1)}{D} = -8,47469 - 4,17221 + 6,90084 = -5,74606;$$
$$\overset{(2)}{D} = 5,12238 + 5,04374 - 2,07135 = 8,094770;$$
$$\overset{(3)}{D} = -1,025020 - 1,51392 = -2,53894;$$
$$\overset{(4)}{D} = 0,5632850 + 0,5546380 - 0,197310 = 0,920613;$$
$$\overset{(5)}{D} = -0,292910 - 0,288490 - 0,144211 = -0,725611;$$

et en calculant les différentes parties des coëfficiens $\overset{(0)}{E}$, $\overset{(1)}{E}$, etc. on trouve ;

$$\overset{(0)}{E} = -68,27040 - 6,83190 = -75,10230;$$
$$\overset{(1)}{E} = 125,0801 + 11,3077 - 9,34742 = 127,04028;$$
$$\overset{(2)}{E} = -75,60235 - 25,2187 + 11,4171 = -89,4039;$$
$$\overset{(3)}{E} = 15,12845 - 3,45043 = 11,67802;$$
$$\overset{(4)}{E} = -8,31365 - 0,27732 = -8,59097;$$
$$\overset{(5)}{E} = 4,32327 - 0,37942 = 3,94385.$$

En prenant les logarithmes de ces coëfficiens, on a ;

Log. $\overset{(0)}{D} = 0{,}0345924\ (-)$	Log. $\overset{(0)}{E} = 1{,}8756532\ (-)$
$\overset{(1)}{D} = 0{,}7593700\ (-)$	$\overset{(1)}{E} = 2{,}1039405$
$\overset{(2)}{D} = 0{,}9082046$	$\overset{(2)}{E} = 1{,}9513564\ (-)$
$\overset{(3)}{D} = 0{,}4046524\ (-)$	$\overset{(3)}{E} = 1{,}0673685$
$\overset{(4)}{D} = 9{,}9640772$	$\overset{(4)}{E} = 0{,}9340437\ (-)$
$\overset{(5)}{D} = 9{,}8607039\ (-)$	$\overset{(5)}{E} = 0{,}5959200.$

De là, et des logarithmes précédens, on déduit les suivans;

		NOMBRE
Log. $p\overset{(0)}{D}.e'^3 \sin 3\varpi'$	$= 8{,}1959727$	$0'',0157$
$p\overset{(1)}{D}.ee'^2 \sin(2\varpi'+\varpi)$	$= 7{,}9229610$	$0,\ 0084$
$p\overset{(2)}{D}.e'e^2 \sin(2\varpi+\varpi')$	$= 8{,}9157044$	$0,\ 0823$
$p\overset{(3)}{D}.e^3 \sin 3\varpi$	$= 8{,}0806158\ (-)$ . .	$-0,\ 0120$
$p\overset{(4)}{D}.e'\gamma^2 \sin(2\Pi+\varpi')$	$= 6{,}8569441\ (-)$ . .	$-0,\ 0007$
$p\overset{(5)}{D}.e\gamma^2 \sin(2\Pi+\varpi)$	$= 7{,}1393563$	$0,\ 0138$
	Somme	$+\ 0'',1075$

Log. $p\overset{(0)}{D}.e'^3 \cos 3\varpi'$	$= 7{,}4216441$	$0'',0026$
$p\overset{(1)}{D}.ee'^2 \cos(2\varpi'+\varpi)$	$= 7{,}8558762$	$0,\ 0717$
$p\overset{(2)}{D}.e'e^2 \cos(2\varpi+\varpi')$	$= 8{,}4490736\ (-)$ . .	$-0,\ 0281$
$p\overset{(3)}{D}.e^3 \cos 3\varpi$	$= 8{,}3009364\ (-)$ . .	$-0,\ 0200$
$p\overset{(4)}{D}.e'\gamma^2 \cos(2\Pi+\varpi')$	$= 7{,}2870827$	$0,\ 0019$
$p\overset{(5)}{D}.e\gamma^2 \cos(2\Pi+\varpi)$	$= 5{,}2960528$	$0,\ 0000$
	Somme	$+\ 0'',0281$

$$\text{Log.}p'.\overset{(0)}{E}e'^3\sin 3\varpi' = 0{,}2896453 \;.\;.\;.\;.\;.\; 1'',9482$$

$$p'.\overset{(1)}{E}ee'^2\sin(2\varpi'+\varpi) = 9{,}5200433\;(-)\;.\;.\; -0,\,3312$$

$$p'.\overset{(2)}{E}e'e^2\sin(2\varpi+\varpi') = 0{,}2114680\;(-)\;.\;.\; -1,\,6273$$

$$p'.\overset{(3)}{E}e^3\sin 3\varpi = 8{,}9959437\;.\;.\;.\;.\;.\; 0,\,0991$$

$$p'.\overset{(4)}{E}e'\gamma^2\sin(2\Pi+\varpi') = 8{,}0795224\;.\;.\;.\;.\;.\; 0,\,0120$$

$$p'.\overset{(5)}{E}e\gamma^2\sin(2\Pi+\varpi) = 8{,}1271842\;(-)\;.\;.\; -0,\,0134$$

Somme $+\,0'',0874$

$$\text{Log.}p'\overset{(0)}{E}e'^3\cos 3\varpi' = 9{,}5153167\;.\;.\;.\;.\;.\; 0'',3276$$

$$p'\overset{(1)}{E}ee'^2\cos(2\varpi'+\varpi) = 0{,}4530585\;(-)\;.\;.\; -2,\,8383$$

$$p'.\overset{(2)}{E}ee^2\cos(2\varpi+\varpi') = 9{,}7448372\;.\;.\;.\;.\;.\; 0,\,5557$$

$$p'.\overset{(3)}{E}e^3\cos 3\varpi = 9{,}2162643\;.\;.\;.\;.\;.\; 0,\,1645.$$

$$p'.\overset{(4)}{E}e'\gamma^2\cos(2\Pi+\varpi') = 8{,}5096610\;(-)\;.\;.\; -0,\,0323$$

$$p'.\overset{(5)}{E}e\gamma^2\cos(2\Pi+\varpi) = 7{,}2838807\;(-)\;.\;.\; -0,\,0019$$

Somme $-\,1'',8847$

Il suit de là que les formules (1) et (2) donnent

$$\delta\zeta = 0'',0281.\sin\theta - 0'',1075.\cos\theta\;;$$

$$\delta\zeta' = 1'',8847.\sin\theta + 0'',0874.\cos\theta\;;$$

ou, ce qui revient au même;

$$\delta\zeta = 0'',1111\;.\;\sin(\theta - 75^\circ.\;21'.\;3'')\;;$$

$$\delta\zeta = 1'',8867\;.\;\sin(\theta + 2^\circ.\;39'.\;18'')\;.$$

C'est le résultat que j'ai annoncé dans le § II.

§ VIII.

L'approximation relative à la première puissance de la force perturbatrice donne, comme l'on sait,

$$\zeta = \frac{6an^2.m'}{(5n'-2n)^2}(P\cos\theta - P'\sin\theta),$$

$$\zeta' = \frac{-15.a'n'^2.m}{(5n'-2n)^2}(P\cos\theta - P'\sin\theta);$$

où P, P' sont des fonctions de a, et a' et des autres élémens. Si l'on veut comprendre dans ces expressions la partie *constante* de la perturbation des rayons vecteurs r et r' il faudra changer a en $a + \frac{m'}{6}a^3\frac{d\overset{(0)}{A}}{da}$; et a' en $a' + \frac{m}{6}a'^3\frac{d\overset{(0)}{A}}{da'}$. Donc, en nommant encore $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ les variations de ζ et ζ' dues à ces accroissemens de a et a', il est évident qu'on aura;

$$\delta\zeta = \frac{a^4n^2.m'^2}{(5n'-2n)^2}\cdot\frac{d\overset{(0)}{A}}{da}\left[\frac{dP}{da}\cos\theta - \frac{dP'}{da}\sin\theta\right]$$

$$+\frac{aa'^3n^2.mm'}{(5n'-2n)^2}\cdot\frac{d\overset{(0)}{A}}{da'}\left[\frac{dP}{da'}\cos\theta - \frac{dP'}{da'}\sin\theta\right];$$

$$\delta\zeta' = \frac{-5}{2}\cdot\frac{a'a^3.n'^2mm'}{(5n'-2n)^2}\cdot\frac{d\overset{(0)}{A}}{da}\left[\frac{dP}{da}\cos\theta - \frac{dP'}{da}\sin\theta\right]$$

$$\frac{-5}{2}\cdot\frac{a'^4n'^2.m^2}{(5n'-2n)^2}\cdot\frac{d\overset{(0)}{A}}{da'}\left[\frac{dP}{da'}\cos\theta - \frac{dP'}{da'}\sin\theta\right].$$

Mais d'après les dénominations précédentes nous avons

$$\frac{a}{a'} = \alpha; \qquad a\frac{d\overset{(0)}{A}}{da} = \frac{-1}{a'}.U; \qquad a'\frac{d\overset{(0)}{A}}{da'} = \frac{1}{a'}U';$$

partant;

$$(3)\ldots\delta\zeta = \frac{-n^2.m'^2.\alpha^2U}{(5n'-2n)^2\sin 1''}\left[aa'\frac{dP}{da}\cos\theta - aa'\frac{dP'}{da}\sin\theta\right]$$

$$+\frac{n^2.mm'.\alpha U'}{(5n'-2n)^2\sin 1''}\left[a'^2\frac{dP}{da'}\cos\theta - a'^2\frac{dP'}{da'}\sin\theta\right];$$

$$(4) \ldots \delta\zeta' = \frac{5}{2} \cdot \frac{n'^2 mm'. \alpha U}{(5n'-2n)^2 \sin 1''} \cdot \left\{ aa' \frac{dP}{da} \cos\theta - aa' \frac{dP'}{da} \sin\theta \right\}$$

$$- \frac{5}{2} \cdot \frac{n'^2 m^2. U'}{(5n'-2n)^2 \sin 1''} \cdot \left\{ a'^2 \frac{dP}{da'} \cos\theta - a'^2 \frac{dP'}{da'} \sin\theta \right\}.$$

Maintenant, si l'on fait

$$P = \overset{(0)}{K} e'^3 \sin 3\varpi' + \overset{(1)}{K} ee'^2 \sin(2\varpi' + \varpi) + \overset{(2)}{K} e'e^2 \sin(2\varpi + \varpi')$$

$$+ \overset{(3)}{K} e^3 \sin 3\varpi + \overset{(4)}{K} e'\gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi') + \overset{(5)}{K} e\gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi);$$

$$P' = \overset{(0)}{K} e'^3 \cos 3\varpi' + \overset{(1)}{K} ee'^2 \cos(2\varpi' + \varpi) + \overset{(2)}{K} e'e^2 \cos(2\varpi + \varpi')$$

$$+ \overset{(3)}{K} e^3 \cos 3\varpi + \overset{(4)}{K} e' \gamma^2 \cos(2\Pi + \varpi') + \overset{(5)}{K} e\gamma^2 \cos(2\Pi + \varpi);$$

on trouvera, à l'aide de l'expression analytique des coëfficiens $\overset{(0)}{K}$, $\overset{(1)}{K}$ etc. donnée dans la page 23 du 3.^{e} Volume de la Mécanique Céleste les résultats qui suivent:

$$aa' \frac{d\overset{(0)}{K}}{da} = \frac{-1}{48} \left\{ 590.\alpha \frac{d\overset{(2)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha} + 255.\alpha^2 \frac{d^2\overset{(2)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^2} + 30.\alpha^3 \frac{d^3\overset{(2)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^3} + \alpha^4 \frac{d^4\overset{(2)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^4} \right\};$$

$$aa' \frac{d\overset{(1)}{K}}{da} = \frac{1}{16} \left\{ 595.\alpha \frac{d\overset{(3)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha} + 245.\alpha^2 \frac{d^2\overset{(3)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^2} + 29.\alpha^3 \frac{d^3\overset{(3)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^2} + \alpha^4 \frac{d^4\overset{(3)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^4} \right\};$$

$$aa' \frac{d\overset{(2)}{K}}{da} = \frac{-1}{16} \left\{ 580.\alpha \frac{d\overset{(4)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha} + 234.\alpha^2 \frac{d^2\overset{(4)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha} + 28.\alpha^3 \frac{d^3\overset{(4)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^3} + \alpha^4 \frac{d^4\overset{(4)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^4} \right\}.$$

$$aa' \frac{d\overset{(3)}{K}}{da} = \frac{1}{48} \left\{ 554.\alpha \frac{d\overset{(5)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha} + 222.\alpha^2 \frac{d^2\overset{(5)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha} + 27.\alpha^3 \frac{d^3\overset{(5)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^2} + \alpha^4 \frac{d^4\overset{(5)}{b_{\frac{1}{2}}}}{d\alpha^4} \right\}.$$

$$aa' \frac{d\overset{(4)}{K}}{da} = \frac{-\alpha}{16} \left\{ 10.\overset{(3)}{b_{\frac{3}{2}}} + 12.\alpha \frac{d\overset{(3)}{b_{\frac{3}{2}}}}{d\alpha} + \alpha^2 \frac{d^2\overset{(3)}{b_{\frac{3}{2}}}}{d\alpha^2} \right\};$$

$$aa' \frac{d\overset{(5)}{K}}{da} = \frac{\alpha}{16} \left\{ 7.\overset{(4)}{b_{\frac{3}{2}}} + 9.\alpha \frac{d\overset{(4)}{b_{\frac{3}{2}}}}{d\alpha} + \alpha^2 \frac{d^2\overset{(4)}{b_{\frac{3}{2}}}}{d\alpha} \right\};$$

$$a'^2\frac{dK^{(0)}}{da'}=\frac{1}{48}\left\{389.b_{\frac{1}{2}}^{(2)}+791.\alpha\frac{db_{\frac{1}{2}}^{(2)}}{d\alpha}+282.\alpha^2\frac{d^2b_{\frac{1}{2}}^{(2)}}{d\alpha^2}+31.\alpha^3\frac{d^3b_{\frac{1}{2}}^{(2)}}{d\alpha^3}+\alpha^4\frac{d^4b_{\frac{1}{2}}^{(2)}}{d\alpha^4}\right\};$$

$$a'^2\frac{dK^{(1)}}{da'}=\frac{-1}{16}\left\{402.b_{\frac{1}{2}}^{(3)}+788.\alpha\frac{db_{\frac{1}{2}}^{(3)}}{d\alpha}+271.\alpha^2\frac{d^2b_{\frac{1}{2}}^{(3)}}{d\alpha^2}+30.\alpha^3\frac{d^3b_{\frac{1}{2}}^{(3)}}{d\alpha^3}+\alpha^4\frac{d^4b_{\frac{1}{2}}^{(3)}}{d\alpha^4}\right\};$$

$$a'^2\frac{dK^{(2)}}{da'}=\frac{1}{16}\left\{396.b_{\frac{1}{2}}^{(4)}+764.\alpha\frac{db_{\frac{1}{2}}^{(4)}}{d\alpha}+259.\alpha^2\frac{d^2b_{\frac{1}{2}}^{(4)}}{d\alpha^2}+29.\alpha^3\frac{d^3b_{\frac{1}{2}}^{(4)}}{d\alpha^3}+\alpha^4\frac{d^4b_{\frac{1}{2}}^{(4)}}{d\alpha^4}\right\};$$

$$a'^2\frac{dK^{(3)}}{da'}=\frac{-1}{48}\left\{380.b_{\frac{1}{2}}^{(5)}+728.\alpha\frac{db_{\frac{1}{2}}^{(5)}}{d\alpha}+222.\alpha^2\frac{d^2b_{\frac{1}{2}}^{(5)}}{d\alpha^2}+28.\alpha^3\frac{d^3b_{\frac{1}{2}}^{(5)}}{d\alpha^3}+\alpha^4\frac{d^4b_{\frac{1}{2}}^{(5)}}{d\alpha^4}\right\};$$

$$a'^2\frac{dK^{(4)}}{da'}=\frac{\alpha}{16}\left\{29.b_{\frac{3}{2}}^{(3)}+13.\alpha\frac{db_{\frac{3}{2}}^{(3)}}{d\alpha}+\alpha^2\frac{d^2b_{\frac{3}{2}}^{(3)}}{d\alpha^2}\right\};$$

$$a'^2\frac{dK^{(5)}}{da'}=\frac{-\alpha}{16}\left\{14.b_{\frac{3}{2}}^{(4)}+10.\alpha\frac{db_{\frac{3}{2}}^{(4)}}{d\alpha}+\alpha^2\frac{d^2b_{\frac{3}{2}}^{(4)}}{d\alpha^2}\right\}.$$

Avant de réduire en nombres les formules (3) et (4), voyons quelle est la grandeur des facteurs extérieurs.

En posant pour plus de simplicité,

$$f=\frac{m'^2.n^2\alpha^2U}{(5n'-2n)^2\sin 1''};\qquad q=\frac{mm'.n^2\alpha U'}{(5n'-2n)\sin 1''};$$

$$f'=\frac{5}{2}\cdot\frac{mm'.n'^2\alpha U}{(5n'-2n)^2\sin 1''};\qquad q'=\frac{5}{2}\cdot\frac{m^2.n'^2U'}{(5n'-2n)^2\sin 1''};$$

on aura les logarithmes de ces quatre quantités par le calcul suivant :

$\text{Log.}\left(\frac{n}{5n'-2n}\right)^2=3{,}7439190$	$\text{Log.}\left(\frac{n}{5n'-2n}\right)^2=3{,}7439190$
m'^2 .. 2,9088910	mm' .. 3,4248588
6,6528100	α 9,7366493
α^2 .. 9,4732986	U' ... 0,4185138
U .. 9,6444846	7,3239409
5,7705932	sin 1″ ... 4,6855749
sin 1″ .. 4,6855749	Log. q = 2,6383660
Log. f = 1,0850183	

$\text{Log.}\left(\frac{n'}{5n'-2n}\right)^2 =$	2,9538516	$\text{Log.}\left(\frac{n'}{5n'-2n}\right)^2 =$	2,9538516
mm' ..	3,4248580	m'^2 ...	3,9408266
$\frac{5}{2}\,\alpha U$ ...	9,7790739	$\frac{5}{2}\,U'$	0,8164538
	6,1577843		7,7111320
$\sin 1''$ ...	4,6855749	$\sin 1''$ ...	4,68[illegible]749
$\text{Log.} f' =$	1,4722094	$\text{Log.}\, q' =$	3,02[illegible]749

D'après cela nous négligerons dans la formule (3) le terme multiplié par f; et dans la formule (4) le terme multiplié par f'; ce qui réduit ces formules à celles-ci :

$$(5) \ldots \delta\zeta = q\left(a'^2\frac{dP}{da'}\cos\theta - a'^2\frac{dP'}{da'}\sin\theta\right)$$

$$(6) \ldots \delta\zeta' = -q'\left(a'^2\frac{dP}{da'}\cos\theta - a'^2\frac{dP'}{da'}\sin\theta\right) = \frac{-q'}{q}\cdot\delta\zeta.$$

En réduisant en nombres les valeurs de $a'^2\frac{dK^{(0)}}{da'}$, $a'^2\frac{dK}{da'}$ etc.; $aa'\frac{dK^{(0)}}{da}$; $aa'\frac{dK^{(1)}}{da}$ etc., on obtient les nombres suivans :

$$\text{Log. } a'^2 \frac{dK^{(0)}}{da'} = 1,2939267$$

$$a'^2 \frac{dK^{(1)}}{da'} = 1,6577307 \ (-)$$

$$a'^2 \frac{dK^{(2)}}{da'} = 1,5210964$$

$$a'^2 \frac{dK^{(3)}}{da'} = 0,8717897 \ (-)$$

$$a'^2 \frac{dK^{(4)}}{da'} = 0,6741390$$

$$a'^2 \frac{dK^{(5)}}{da'} = 0,4124849 \ (-)$$

$$\text{Log. } aa' \frac{dK^{(0)}}{da} = 1,1599415 \ (-)$$

$$aa' \frac{dK^{(1)}}{da} = 1,5576654$$

$$aa' \frac{dK^{(2)}}{da} = 1,4375895 \ (-)$$

$$aa' \frac{dK^{(3)}}{da} = 0,8211229$$

$$aa' \frac{dK^{(4)}}{da} = 0,5970368 \ (-)$$

$$aa' \frac{dK^{(5)}}{da} = 0,3533546$$

d'où on tire les résultats suivans :

		NOMBRE
$\text{Log. } q.a'^2 \frac{dK^{(0)}}{da} . e'^3 \sin 3\varpi'$	$= 0,1760181 \ (-)$	$-1'',4998$
$q.a'^2 \frac{dK^{(1)}}{da'} . ee'^2 \sin(2\varpi' + \varpi)$	$= 9,5419328$	$0,3483$
$q.a'^2 \frac{dK^{(2)}}{da'} . e'e^2 \sin(2\varpi + \varpi')$	$= 0,2493073$	$1,7754$
$q.a'^2 \frac{dK^{(3)}}{da'} . e^3 \sin 3\varpi$	$= 9,2684642 \ (-)$	$-0,1855$
$q.a'^2 \frac{dK^{(4)}}{da'} . e'\gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi')$	$= 8,2877170 \ (-)$	$-0,0194$
$q.a'^2 \frac{dK^{(5)}}{da'} . e\gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi)$	$= 8,4118484$	$0,0258$
	Somme	$+0'',4448$

NOMBRE

$$\text{Log. } q.a'^2\frac{dK^{(0)}}{da'}.e'\cos 3\varpi' = 9{,}4016895\ (-) \ldots -0'',2522$$

$$q.a'^2\frac{dK^{(1)}}{da'}.ee'^2\cos(2\varpi'+\varpi) = 0{,}4749480 \ldots\ldots 2,9850$$

$$q.a'^2\frac{dK^{(2)}}{da'}.e'e^2\cos(2\varpi+\varpi') = 9{,}7828765\ (-) \ldots -0,6065$$

$$q.a'^2\frac{dK^{(3)}}{da'}.e^3\cos 3\varpi = 9{,}4887848\ (-) \ldots -0,3082$$

$$q.a'^2\frac{dK^{(4)}}{da'}.e'\gamma^2\cos(2\Pi+\varpi') = 8{,}7178550 \ldots\ldots 0,0522$$

$$q.a'^2\frac{dK^{(5)}}{da'}.e\gamma^2\cos(2\Pi+\varpi) = 7{,}5685449 \ldots\ldots 0,0037$$

Somme $+1'',8730$

Donc les formules (5) et (6) donnent

$$\delta\zeta = -1'',8730.\sin\theta + 0'',4448.\cos\theta = -1'',9251.\sin(\theta - 12°.21'.30'')$$
$$\delta\zeta' = 4'',5712.\sin\theta - 1'',0847.\cos\theta = 4'',6981.\sin(\theta - 13°.20'.56'');$$

c'est-à-dire le résultat annoncé dans le § III.

Il y a une autre addition à faire relativement au calcul des quantités ζ et ζ'. D'après la remarque que Laplace fait dans la page 60 du 3.e Volume de la Mécanique Céleste les distances moyennes a et a' relatives à Jupiter et Saturne doivent être augmentées, respectivement, de $\frac{m}{3}a$, $\frac{m'}{3}a'$. Donc on a pour les perturbations $\delta\zeta$, $\delta\zeta'$ correspondantes à cette modification des valeurs numériques de a et a' données dans la page 64 du Tome 3.e de la Mécanique Céleste ;

$$(7)\ldots\ \delta\zeta = \frac{2\alpha\,.\,n^2.\,mm'}{(5n'-2n)^2}\left\{aa'\frac{dP}{da}\cos\theta - \frac{dP'}{da}\sin\theta\right\}$$

$$+\frac{2\alpha\,.\,n^2\,.\,m'^2}{(5n'-2n)^2}\left\{a'^2\frac{dP}{da'}\cos\theta - \frac{dP'}{da}\sin\theta\right\};$$

$$(8)\ldots\ \delta\zeta' = \frac{-5\,.\,n'^2m^2}{(5n'-2n)^2}\left\{aa'\frac{dP}{da}\cos\theta - \frac{dP'}{da}\sin\theta\right\}$$

$$\frac{-5\,.\,n'^2mm'}{(5n'-2n)^2}\left\{a'^2\frac{dP}{da'}\cos\theta - \frac{dP'}{da'}\sin\theta\right\}.$$

Il est facile de réduire ces formules en nombres d'après les données précédentes. En effet, on trouve d'abord;

$$\text{Log.}\left[\frac{2\alpha\,.\,n^2.\,mm'}{(5n'-2n)^2.\sin 1''}\right] = 2{,}5208822 = \text{Log. } F\ ;$$

$$\text{Log.}\left[\frac{2\alpha\,.\,n^2.\,m'^2}{(5n'-2n)^2.\sin 1''}\right] = 2{,}0049144 = \text{Log. } F_1\ ;$$

$$\text{Log.}\left[\frac{5n'^2.\,m^2}{(5n'-2n)^2.\sin 1''}\right] = 2{,}9080723 = \text{Log. } F'\ ;$$

$$\text{Log.}\left[\frac{5\,.\,n'^2.\,mm'}{(5n'-2n)^2.\sin 1''}\right] = 2{,}3921055 = \text{Log. } F'_1\ ;$$

Cela posé, si l'on réduit en nombres les différentes parties de la formule $F\left[aa'\frac{dP}{da}\,.\cos\theta - aa'\frac{dP'}{da'}\,.\,\sin\theta\right]$, on obtient

$$\{\ 0'',8408 - 0'',2110 - 1'',1177 + 0'',1260 + 0'',0124 - 0'',0172 = -0'',3670\ \}\cos\theta$$

$$+\ \{-0'',1413 + 1'',8088 - 0'',3817 - 0'',2092 + 0'',0334 + 0'',0024 = \quad 1'',1124\ \}\sin\theta\,.$$

Et pour avoir la partie multipliée par F_1 il suffit de multiplier par $\frac{F_1}{q}$ la valeur de $\delta\zeta$ fournie par l'équation (5);

partant on a;

$$\delta\zeta = \{-0'',3670.\cos\theta + 1'',1124.\sin\theta\} + \{\ 0'',1034.\cos\theta - 0'',4356.\sin\theta\}.$$

De-là on tire aisément

$$\delta\zeta' = \{\ 0'',8951.\cos\theta - 2'',7127.\sin\theta\} + \{-0'',2522.\cos\theta + 1'',0624.\sin\theta\},$$

ou bien

$$\delta\zeta = 0'',6767 \,.\, \sin\theta - 0'',2636 \,.\, \cos\theta \,;$$

$$\delta\zeta' = -1'',6503 \,.\, \sin\theta + 0'',6429 \,.\, \cos\theta \,.$$

Ainsi, pour être conséquent il faudra aussi tenir compte de cette petite partie des moyens mouvemens ζ et ζ'.

§ IX.

Pour compléter le calcul des différentes parties de la perturbation de la longitude moyenne, analogues à celle que je viens de considérer, je réduirai aussi en nombres la formule relative à la perturbation de l'*époque* que j'avais donnée dans le Tome XXXI des Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin (p. 370).

D'après cette formule, si l'on désigne, respectivement, par $\delta\varepsilon$ et $\delta\varepsilon'$ la variation de l'époque de Jupiter et Saturne, on a, suivant les dénominations établies;

$$(9)\ldots\ \delta\varepsilon = \frac{m'^2.\alpha^2 n^2}{(5n'-2n)^2}\left\{\sin\theta.\frac{a'^2}{an}\Sigma V\cos\varphi - \cos\theta.\frac{a'^2}{an}\Sigma V\sin\varphi\right\}$$

$$\frac{-mm'.\alpha n'^2}{(5n'-2n)^2}\left\{\sin\theta.\frac{a'^2}{an'}\Sigma U\cos\varphi - \cos\theta.\frac{a'^2}{an'}\Sigma U\sin\varphi\right\};$$

$$(10)\ldots\ \delta\varepsilon' = \frac{-m^2.n'^2}{(5n'-2n)^2}\left\{\sin\theta.\Sigma V'\cos\varphi - \cos\theta.\Sigma V'\sin\varphi\right\}$$

$$\frac{+mm'.\alpha nn'}{(5n'-2n)^2}\left\{\sin\theta.\Sigma U'\cos\varphi - \cos\theta.\Sigma U'\sin\varphi\right\};$$

où l'on a fait pour plus de simplicité;

$$\frac{a'^2}{an}\Sigma V\sin\varphi = -a'P.N + \frac{a'N'}{4m'}.e\Sigma Q\sin\beta - \frac{a'N''}{4m'}.e'\Sigma Q\sin(\beta+\varpi'-\varpi)$$

$$-a'N'''\left\{\overset{(4)}{K}e'\gamma^2\sin(2\Pi+\varpi') + \overset{(5)}{K}e\gamma^2\sin(2\Pi+\varpi)\right\};$$

$$\frac{a'^2}{an'}\Sigma U\sin\varphi = a'P.\overset{\text{IV}}{N} - \frac{a'\overset{\text{V}}{N}}{m'}.e'\Sigma Q'\sin\beta' + \frac{N''}{4m'}.\left(\frac{n}{n'}\right).e\Sigma Q'\sin(\beta'-\varpi'+\varpi);$$

$$\Sigma V'\sin\varphi = -\frac{2n}{n'}.a'P.M + \frac{a'}{4m'}\left\{M'e'\Sigma Q'\sin\beta' - M''e\Sigma Q'\sin(\beta'-\varpi'+\varpi)\right\};$$

$$\Sigma U'\sin\varphi = 4a'P.M''' - \frac{a'}{2m'}\left\{\overset{\text{IV}}{M}e\Sigma Q\sin\beta - \frac{M''}{2}e'\Sigma Q\sin(\beta+\varpi'-\varpi)\right\}$$

$$+a'\overset{\text{V}}{M}\left\{\overset{(4)}{K}e'\gamma^2\sin(2\Pi+\varpi') + \overset{(5)}{K}e\gamma^2\sin(2\Pi+\varpi)\right\};$$

$$N = -a'\left\{2a\frac{d\overset{(0)}{A}}{da} + 4a^2\frac{d^2\overset{(0)}{A}}{da^2}\right\};$$

$$N' = -a'\left\{2a\frac{dH}{da} - H\right\} = -a'\left\{2a\frac{d\overset{(0)}{A}}{da} + 7a^2\frac{d^2\overset{(0)}{A}}{da^2} + 2a^3\frac{d^3\overset{(0)}{A}}{da}\right\};$$

$$N'' = -a'\left\{H' - 4a\frac{dH'}{da}\right\} = -a'\left\{\overset{(1)}{A} - a\frac{d\overset{(1)}{A}}{da} + \frac{15}{2}.a^2\frac{d^2\overset{(1)}{A}}{da^2} + 2a^3\frac{d^3\overset{(1)}{A}}{da^3}\right\};$$

$$N''' = aa'^2\left\{\overset{(1)}{B} + a\frac{d\overset{(1)}{B}}{da}\right\} = \alpha\left\{b^{(1)}_{\frac{3}{2}} + \alpha\frac{db^{(1)}_{\frac{3}{2}}}{d\alpha}\right\};$$

$$\overset{\text{IV}}{N} = 4\left(\frac{n}{n'}\right)^2.aa'^2\frac{d^2\overset{(0)}{A}}{dada'} = -4\left(\frac{n}{n'}\right)^2a'\left\{2a\frac{d\overset{(0)}{A}}{da} + a^2\frac{d^2\overset{(0)}{A}}{da^2}\right\};$$

$$\overset{\text{V}}{N} = -\frac{1}{2}\left(\frac{n}{n'}\right).aa'\frac{dH}{da} = -\left(\frac{n}{n'}\right)a'\left\{a\frac{d\overset{(0)}{A}}{da} + 2a^2\frac{d^2\overset{(0)}{A}}{da^2} + \frac{1}{2}a^3\frac{d^3\overset{(0)}{A}}{da^3}\right\}.$$

$$M = -a'\left\{\frac{d\overset{(0)}{A}}{da'} + 2a'^2\frac{d^2\overset{(0)}{A}}{da'^2}\right\} = -a'\left\{3\overset{(0)}{A} + 7a\frac{d\overset{(0)}{A}}{da} + 2a^2\frac{d^2\overset{(0)}{A}}{da^2}\right\};$$

$$M' = 2a'^2\frac{dH}{da'} - a'H = -a'\left\{10.a\frac{d\overset{(0)}{A}}{da} + 11.a^2\frac{d^2\overset{(0)}{A}}{da^2} + 2a^3\frac{d^3\overset{(0)}{A}}{da^3}\right\};$$

$$M'' = -4a'^2\frac{dH'}{da'} + a'H' = -a'\left\{-5\overset{(1)}{A} + 5a\frac{d\overset{(1)}{A}}{da} + \frac{21}{2}.a^2\frac{d^2\overset{(1)}{A}}{da^2} + 2a^3\frac{d^3\overset{(1)}{A}}{da^3}\right\};$$

$$M''' = \alpha a'^2 \frac{d^2 \overset{(0)}{A}}{da\, da'} = -a' \left\{ 2a \frac{d\overset{(0)}{A}}{da} + a^2 \frac{d^2 \overset{(0)}{A}}{da^2} \right\};$$

$$M^{\text{iv}} = a'^2 \frac{dH}{da'} = -a' \left\{ 4a \frac{d\overset{(0)}{A}}{da} + 5\, a^2 \frac{d^2 \overset{(0)}{A}}{da^2} + a^3 \frac{d^3 \overset{(0)}{A}}{da^3} \right\};$$

$$M^{\text{v}} = -\alpha a'^3 \left\{ \overset{(1)}{B} + a' \frac{d\overset{(1)}{B}}{da'} \right\} = \alpha \left\{ 2 \overset{(1)}{b_{\frac{3}{2}}} + \alpha \frac{d\overset{(1)}{b_{\frac{3}{2}}}}{d\alpha} \right\}.$$

En réduisant en nombres les formules qui expriment les douze quantités désignées par N, $N' \ldots N^{\text{v}}$; M, $M' \ldots M^{\text{v}}$, on aura les résultats suivans :

$N = 4{,}302134$	. . . .	Log. $N = 0{,}6336839$
$N' = 10{,}800754$	. . . .	$N' = 1{,}0334539$
$N'' = 9{,}682181$	. . . .	$N'' = 0{,}9859732$
$N''' = 6{,}26894$	. . . .	$N''' = 0{,}7971941$
$N^{\text{iv}} = 42{,}85050$	. . . .	$N^{\text{iv}} = 1{,}6319559$
$N^{\text{v}} = 7{,}783894$	. . . .	$N^{\text{v}} = 0{,}8911991$
$M = 11{,}3380534$	. . . .	$M = 1{,}0545384$
$M' = 17{,}749170$	. . . .	$M' = 1{,}2491781$
$M'' = 13{,}088447$	. . . .	$M'' = 1{,}1168882$
$M''' = 1{,}737105$	. . . .	$M''' = 0{,}2398260$
$M^{\text{iv}} = 8{,}006033$	. . . .	$M^{\text{iv}} = 0{,}9034175$
$M^{\text{v}} = 7{,}996050$	. . . .	$M^{\text{v}} = 0{,}9028756$.

Maintenant si l'on fait

$$\frac{a'^2}{an} \Sigma V \sin\varphi = M_0 e'^3 \sin 3\varpi' + M_1 e e'^2 \sin(2\varpi' + \varpi) + M_2 e' e^2 \sin(2\varpi + \varpi') + M_3 e^3 \sin 3\varpi + M_4 e' \gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi') + M_5 e \gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi);$$

$$\frac{a'^2}{an'} \Sigma U \sin\varphi = G_0 e'^3 \sin 3\varpi' + G_1 e e'^2 \sin(2\varpi' + \varpi) + G_2 e' e^2 \sin(2\varpi + \varpi') + G_3 e^3 \sin 3\varpi + G_4 e' \gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi') + G_5 e \gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi);$$

$$\Sigma V'\sin\varphi = N_0 e'^3 \sin 3\varpi' + N_1 e e'^2 \sin(2\varpi' + \varpi) + N_2 e' e^2 \sin(2\varpi + \varpi')$$
$$+ N_3 e^3 \sin 3\varpi + N_4 e'\gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi') + N_5 e\gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi);$$
$$\Sigma U'\sin\varphi = F_0 e'^3 \sin 3\varpi' + F_1 e e'^2 \sin(2\varpi' + \varpi) + F_2 e' e^2 \sin(2\varpi + \varpi')$$
$$+ F_3 e^3 \sin 3\varpi + F_4 e'\gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi') + F_5 e\gamma^2 \sin(2\Pi + \varpi);$$

la valeur des différens coëfficiens M_0, M_1, etc. sera donnée par les équations suivantes :

$M_0 = -a'\overset{(0)}{K}.N - \frac{N''}{4}.a'\overset{(1)}{K}; \ldots$	$\text{Log.}M_0 = 9{,}8421722\ (-)$
$M_1 = -a'\overset{(1)}{K}.N + \frac{N'}{4}.a'\overset{(1)}{K} - \frac{N''}{2}.a'\overset{(2)}{K};$	$M_1 = 1{,}1045554$
$M_2 = -a'\overset{(2)}{K}.N + \frac{N'}{2}.a'\overset{(2)}{K} - \frac{3}{4}N''.a'\overset{(3)}{K};$	$M_2 = 1{,}1707259\ (-)$
$M_3 = -a'\overset{(3)}{K}.N + \frac{3}{4}.N'.a'\overset{(3)}{K}; \ldots$	$M_3 = 0{,}6448215$
$M_4 = -a'\overset{(4)}{K}.N - \frac{N''}{4}.a'\overset{(5)}{K} - N'''.a'\overset{(4)}{K};$	$M_4 = 0{,}7742687$
$M_5 = -a'\overset{(5)}{K}.N + \frac{N'}{4}.a'\overset{(5)}{K} - N'''.a\overset{(5)}{K}; \ldots$	$M_5 = 0{,}4172400\ (-)$

$G_0 = a'\overset{(0)}{K}.\overset{\text{IV}}{N} - 3\overset{\text{V}}{N}.a'\overset{(0)}{K}; \ldots$	$\text{Log. } G_0 = 2{,}0096676\ (-)$
$G_1 = a'\overset{(1)}{K}.\overset{\text{IV}}{N} - 2\overset{\text{V}}{N}.a'\overset{(1)}{K} + \frac{3}{4}\left(\frac{n}{n'}\right)N''.a'\overset{(0)}{K};$	$G_1 = 2{,}2241522$
$G_2 = a'\overset{(2)}{K}.\overset{\text{IV}}{N} - \overset{\text{V}}{N}.a'\overset{(2)}{K} + \frac{1}{2}\left(\frac{n}{n'}\right)N''.a'\overset{(1)}{K};$	$G_2 = 1{,}9451292\ (-)$
$G_3 = a'\overset{(3)}{K}.\overset{\text{IV}}{N} + \frac{1}{4}\left(\frac{n}{n'}\right)N''.a'\overset{(2)}{K}; \ldots$	$G_3 = 1{,}1728072$
$G_4 = a'\overset{(4)}{K}.\overset{\text{IV}}{N} - \overset{\text{V}}{N}.a'\overset{(4)}{K}; \ldots$	$G_4 = 1{,}3500970\ (-)$
$G_5 = a'\overset{(5)}{K}.\overset{\text{IV}}{N} + \frac{1}{4}\left(\frac{n}{n'}\right)N''.a'\overset{(4)}{K}; \ldots$	$G_5 = 1{,}0166615$

$N_0 = -\frac{2n}{n'} M.a'\overset{(0)}{K} + \frac{3}{4} M'.a'\overset{(0)}{K}$; . . .	$\text{Log}.N_0 = 2{,}3531290$
$N_1 = -\frac{2n}{n'} M.a'\overset{(1)}{K} + \frac{M'}{2}.a'\overset{(2)}{K} - \frac{3}{4} M''.a'\overset{(0)}{K}$;	$N_1 = 2{,}7332607$ (—)
$N_2 = -\frac{2n}{n'} M.a'\overset{(2)}{K} + \frac{M'}{4}.a'\overset{(3)}{K} - \frac{M''}{2}.a'\overset{(1)}{K}$;	$N_2 = 2{,}3772505$
$N_3 = -\frac{2n}{n'} M.a'\overset{(3)}{K} - \frac{M''}{4}.a'\overset{(2)}{K}$;	$N_3 = 1{,}6668482$ (—)
$N_4 = -\frac{2n}{n'} M.a'\overset{(4)}{K} + \frac{M'}{4}.a'\overset{(4)}{K}$.	$N_4 = 1{,}5201480$
$N_5 = -\frac{2n}{n'} M.a'\overset{(5)}{K} - \frac{M''}{4}.a'\overset{(4)}{K}$;	$N_5 = 1{,}2203958$ (—)

$F_0 = 4M'''.a'\overset{(0)}{K} + \frac{M''}{4}.a'\overset{(1)}{K}$;	$\text{Log}.\ F_0 = 0{,}6989874$ (—)
$F_1 = 4M'''.a'\overset{(1)}{K} - \frac{M^{IV}}{2}.a'\overset{(1)}{K} + \frac{M''}{2}.a'\overset{(2)}{K}$; .	$F_1 = 1{,}3963389$
$F_2 = 4M'''.a'\overset{(2)}{K} - M^{IV}.a'\overset{(2)}{K} + \frac{3}{4} M''.a'\overset{(3)}{K}$.	$F_2 = 2{,}0799470$
$F_3 = 4M'''.a'\overset{(3)}{K} - \frac{3}{2} M^{IV}.a'\overset{(3)}{K}$;	$F_3 = 0{,}7694290$ (—)
$F_4 = 4M'''.a'\overset{(4)}{K} + \frac{M'}{2}.a'\overset{(5)}{K} + M^{V}.a'\overset{(4)}{K}$; .	$F_4 = 0{,}8674675$ (—)
$F_5 = 4M'''.a'\overset{(5)}{K} - \frac{M^{IV}}{2} a'\overset{(5)}{K} + M^{V}.a'\overset{(5)}{K}$.	$F_5 = 0{,}5604327$.

On a calculé les logarithmes de ces 24 coëfficiens à l'aide des logarithmes de $a'\overset{(0)}{K}, \ldots a'\overset{(V)}{K}$ rapportés dans la page 11, et de ceux de $N, N' \ldots . N^{V}$; $M, M' \ldots . M^{V}$ donnés dans la page 26. Mais pour faciliter la vérification de ces nombres j'ajouterai ici les équations suivantes :

$M_0 = 22,560 - 23,2553 = - 0,6953$;
$M_1 = - 41,3326 + 25,9420 + 28,1126 = 12,7220$;
$M_2 = 24,9828 - 31,3604 - 8,43823 = - 14,81583$;
$M_3 = - 4,9992 + 9,41309 = 4,41389$;
$M_4 = 2,7472 - 0,80380 + 4,0032 = 5,9466$;
$M_5 = - 1,42862 + 0,89666 - 2,08165 = - 2,61361$;

$G_0 = - 224,706 + 122,455 = - 102,251$;
$G_1 = 411,685 - 149,568 - 94,5640 = 167,553$;
$G_2 = - 248,835 + 45,2019 + 115,502 = - 88,1311$;
$G_3 = 49,7935 - 34,9065 = 14,8870$;
$G_4 = - 27,3634 + 4,9706 = - 22,3928$;
$G_5 = 14,2296 - 3,8385 = 10,3911$;

$N_0 = 295,297 - 69,8063 = 225,4907$;
$N_1 = - 541,020 - 51,5353 + 51,4760 = - 541,0793$;
$N_2 = 327,0105 - 25,7677 - 62,8734 = 238,3694$;
$N_3 = - 65,4367 + 19,0014 = - 46,4353$;
$N_4 = 35,958 - 2,8336 = 33,1244$;
$N_5 = - 18,700 + 2,0895 = - 16,611$;

$F_0 = - 36,4369 + 31,4367 = - 5,0002$;
$F_1 = 66,757 - 3,8459 - 38,0031 = 24,9080$;
$F_2 = - 40,350 + 46,4917 + 114,070 = 120,2117$;
$F_3 = 8,0743 - 13,955 = - 5,8807$;
$F_4 = - 4,4371 + 2,1732 - 5,1061 = - 7,3700$;
$F_5 = 2,3074 - 1,3293 + 2,6563 = 3,6344$.

Les logarithmes des quatre facteurs extérieurs qui entrent dans les formules (9), (10) sont aisés à former par les données précédentes : on a trouvé :

$$\text{Log.}\ \frac{m'^2 . \alpha^2 n^2}{(5n'-2n)^2 . \sin 1''} = 1,4405337\ ; \quad \text{Log.}\ \frac{mm' . \alpha n'^2}{(5n'-2n)^2 \sin 1''} = 1,4297840\ ;$$

$$\text{Log.}\ \frac{m^2\ n'^2}{(5n'-2n)^2 \sin 1''} = 2,2091033\ ; \quad \text{Log.}\ \frac{mm' . \alpha nn'}{(5n'-2n)^2 \sin 1''} = 1,8248205\ .$$

Maintenant, la réduction en nombres des différentes parties des formules (9) et (10) ne présente plus aucune difficulté. Voici les parties constituantes :

$$\begin{aligned}
\delta\varepsilon = & \ (0'',0006 - 0'',0529 + 0'',0171 + 0'',0116 + 0'',0033 + 0''0002) \sin\theta \\
& - (0,0034 - 0,0062 - 0,0502 + 0,0070 - 0,0015 + 0,0016) \cos\theta \\
& - (0,0810 - 0,6804 + 0,0996 + 0,0381 - 0,0153 - 0,0009) \sin\theta \\
& + (0,4821 - 0,0794 - 0,2916 + 0,0229 + 0,0057 - 0,0064) \cos\theta\ ;
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\delta\varepsilon' = & -(-1,''0755 + 13,''2200 - 1,''6202 - 0,''7154 + 0,''1363 + 0,''0088) \sin\theta \\
& + (-6,3967 + 1,5424 + 4,7446 - 0,4308 - 0,0506 + 0,0617) \cos\theta \\
& + (0,0098 - 0,2512 - 0,3373 - 0,0374 - 0,0125 - 0,0008) \sin\theta \\
& - (0,0585 - 0,0293 + 0,9877 - 0,0225 + 0,0046 - 0,0056) \cos\theta\ ;
\end{aligned}$$

partant nous avons

$$\delta\varepsilon = 0'',4578 . \sin\theta + 0'',1792 . \cos\theta\ .$$

$$\delta\varepsilon' = -10,5834 . \sin\theta - 1,5228 . \cos\theta\ ;$$

c'est-à-dire le résultat annoncé dans le § V : il est remarquable par la grandeur du coëfficient qui affecte $\sin\theta$ dans la valeur de $\delta\varepsilon'$.

§ X.

Relativement au calcul qui comprendrait la totalité des termes de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ provenans des douze combinaisous dont parle M.r Poisson dans le N.o X de son Mémoire, je dois faire observer, que, peut-être, il n'est pas tout-à-fait exact de dire : « M.r Plana a calculé ceux qui proviennent de la combinaison des argumens » $3n't-nt$ et $2n't-nt$, et de celle de $4n't-nt$ et $n't-nt$. » Car en jetant les yeux sur la page 397 de mon Mémoire imprimé à Londres on y lit ceci : « L'on pourrait obtenir d'autres termes du » même ordre en prenant d'abord

$$R=\overset{(0)}{M}e^2\cos(2n't-2\varpi)+\overset{(1)}{M}ee'\cos(2n't-\varpi-\varpi')$$
$$+\overset{(2)}{M}e'^2\cos(2n't-2\varpi')+\overset{(3)}{M}\gamma^2\cos(2n't-2\Pi);$$

» et ensuite

$$R=\overset{(0)}{M}e^3\cos(3n't-3\varpi)+\overset{(1)}{M}e^2e'\cos(3n't-2\varpi-\varpi')$$
$$+\overset{(2)}{M}ee'^2\cos(3n't-2\varpi'-\varpi)+\overset{(3)}{M}e'^3\cos(3n't-3\varpi')$$
$$+\overset{(4)}{M}e\gamma^2\cos(3n't-\varpi-2\Pi)+\overset{(5)}{M}e'\gamma^2\cos(3n't-\varpi'-2\Pi).$$

« Mais l'on aurait un résultat numérique plus petit que le précédent, » ainsi l'on peut se dispenser d'exécuter ce pénible calcul. »

Ce passage donne à entendre que j'ai fait quelque chose de plus que de considérer seulement les deux combinaisons citées par M.r Poisson. La vérité est, que j'ai aussi calculé les termes donnés par les deux combinaisons précédentes, et que j'ai rencontré des quantités insensibles. D'après cela, j'ai adopté le parti de supprimer ces calculs dans le Mémoire, pour en diminuer la longueur. Il est bien remarquable que la seconde de ces expressions de R soit précisément celle qui m'est opposée par M.r Poisson comme un argument contraire à mon analyse : car il s'exprime ainsi ... « Il paraît in-

» dispensable d'avoir égard aux termes résultans de la combinaison
» des argumens $2n't-2nt$ et $3n't$, que M. Plana n'a pas consi-
» dérés. »

J'avais aussi calculé d'autres combinaisons; mais elles m'ont encore conduit à des quantités insensibles. C'est de celles-ci que j'entends parler dans la page 369 du même Mémoire, là où je dis: « Après avoir rencontré des termes si petits etc. » On peut juger par là que l'évidente variété de ces combinaisons ne m'était pas inconnue. Mais il est possible que quelque faute de calcul m'ait induit en erreur sur la valeur absolue du résultat final. Ainsi je m'abstiens de rien affirmer relativement aux calculs que je n'ai pas encore publiés sur cette matière, et j'admets la nécessité de les revoir et de les publier. Personne n'est plus persuadé que moi, qu'il faut être très-circonspect lorsqu'on veut apprécier la juste valeur absolue des quantités fournies par des développemens aussi compliqués.

Distrait par d'autres occupations je ne puis dans ce moment me livrer à ce travail. Mais dans d'autres circonstances je réunirai dans un Mémoire particulier tous les calculs que j'ai exécutés pour obtenir les termes de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ dépendans du carré de la force perturbatrice. En attendant que je puisse ainsi remplir la tâche qui m'est imposée par le Mémoire de M.r Poisson, j'ai cru qu'il était de mon devoir de soumettre ces réflexions au jugement des Géomètres et des Astronomes. S'ils veulent bien réfléchir, que ce même Mémoire de M.r Poisson démontre, dans le fond, qu'on ne sauroit adopter sur ce point les résultats donnés par Laplace dans sa Mécanique Céleste, ils seront disposés à recevoir avec indulgence les recherches que j'offre avec un détail, à la vérité, minutieux, mais éminemment propre à faciliter les vérifications, ainsi que la découverte des omissions que je puis avoir faites. Toutefois je crois qu'il ne sera pas inutile d'ajouter ici une autre explication.

§. XI.

L'équation entre les trois quantités $\delta\zeta$, $\delta\zeta'$ et ζ', déduite du principe des forces vives, me semble avoir besoin d'une nouvelle restriction, comme condition de son existence. En effet, puisque les raisonnemens de Laplace et de M.r Poisson conduisent [en excluant les deux combinaisons zéro et $(5n't-2nt)$] à l'équation

$$m\sqrt{a}\,.\,3an\int dt\int d\,.\,\delta R+m'\sqrt{a'}\,.\,3a'n'\int dt\int d'\,.\,\delta R'$$

$$+mm'\left\{\sqrt{a}\,.\,3an\int dt\int d\,.\,R+\sqrt{a'}\,.\,3a'n'\int dt\int d'R'\right\}=0\,;$$

et que, d'un autre côté, les valeurs complètes de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ sont telles qu'on a ;

$$\delta\zeta=3an\int dt\int d\,.\,\delta R+3a^2n\int dt\int\left[d\,.\,R\times\int d\,.\,R\right];$$

$$\delta\zeta'=3a'n'\int dt\int d.\,\delta R'+3a'^2n'\int dt\int\left[d'R'\times\int d'R'\right],$$

il faudra aussi exclure de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ les termes donnés par les intégrales

$$3a^2n\int dt\int\left[d\,.\,R\times\int d.R\right],\qquad 3a'^2n'\int dt\int\left[d'R'\times\int d'R'\right].$$

si l'on veut poser l'équation

$$m\sqrt{a}\,.\,\delta\zeta+m'\sqrt{a'}\,.\,\delta\zeta'+(m-m')m'\sqrt{a'}\,.\,\zeta'=0.$$

Je n'entreprends pas de contester la justesse de cette dernière équation. Je me borne à dire seulement, que je ne saurais être tout-à-fait tranquille sur son emploi ; et qu'on peut desirer de la voir confirmée par un calcul direct (calcul qui n'est pas exempt de quelques difficultés d'exécution). D'ailleurs son utilité est réduite, par les restrictions qui l'accompagnent, par la considération qu'elle n'est pas applicable à chacune des parties correspondantes de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$, individuellement, et enfin par la remarque, qu'il suffit de conserver les calculs intermédiaires, pour pouvoir facilement adapter à Jupiter les calculs qu'on aurait fait pour Saturne.

Turin le 2 septembre 1828. J. PLANA.

(*Partie du Mémoire de M.r Poisson citée dans le paragraphe* I.er)

Sur les inégalités à longues périodes résultantes de l'action mutuelle de Saturne et Jupiter, par M.r Poisson.

IX. Dans le mouvement elliptique d'une planète, soient a son demi grand axe et nt son moyen mouvement au bout du temps t; représentons par ζ ce que devient ce moyen mouvement, en ayant égard aux perturbations produites par l'action d'une autre planète, et soit R la fonction qui provient de cette force perturbatrice; relativement à cette seconde planète, marquons d'un trait les quantités analogues à a, n, ζ, R; nous aurons

$$\left.\begin{array}{l} \zeta=3an\int dt\int dR, \\ \zeta'=3a'n'\int dt\int d'R'; \end{array}\right\} \quad (1)$$

les différentielles dR et $d'R'$ étant prises par rapport au temps t provenant, dans chaque cas, des coordonnées de la planète troublée. Il suffit ordinairement de substituer dans R et R' les coordonnées elliptiques des deux planètes, et de tenir compte seulement des variations séculaires de leurs élémens; mais si les deux planètes sont Jupiter et Saturne, et qu'il s'agisse de leurs grandes inégalités dépendantes de l'argument $5n't-2nt$, il devient nécessaire d'avoir égard au carré de la force perturbatrice, et pour cela il faut augmenter les coordonnées elliptiques des termes périodiques dus aux perturbations. En désignant alors par la caractéristique δ, l'augmentation correspondante de chacune des quantités ζ, R, ζ', R', on aura

$$\left.\begin{array}{l} \delta\zeta=3an\int dt\int d\,.\,\delta R\,, \\ \delta\zeta'=3a'n'\int dt\int d'.\,\delta R'. \end{array}\right\} \quad (2)$$

Représentons par r, v, s, le rayon vecteur, la longitude et

latitude de la première planète dans son mouvement elliptique, et par δr, δv, δs, les parties périodiques de ces trois coordonnées, dues à l'action de l'autre planète ; supposons d'ailleurs que dans ces six quantités, les élémens elliptiques soient affectés de leurs variations séculaires ; indiquons toujours par un trait les quantités analogues, relativement à la seconde planète ; les deux quantités R et R' seront des fonctions données de r, v, s, r', v', s', et l'on en conclura,

$$\delta R = \frac{dR}{dr}\delta r + \frac{dR}{dv}\delta v + \frac{dR}{ds}\delta s + \frac{dR}{dr'}\delta r' + \frac{dR}{dv'}\delta v' + \frac{dR}{ds'}\delta s',$$

$$R' = \frac{dR'}{dr}\delta r + \frac{dR'}{dv}\delta v + \frac{dR'}{ds}\delta s + \frac{dR'}{dr'}\delta r' + \frac{dR'}{dv'}\delta v' + \frac{dR'}{ds'}\delta s'.$$

Les expressions de δv et $\delta v'$ renferment chacune un terme dépendant de l'argument $5n't - 2nt$, et ayant $(5n' - 2n)^2$ pour diviseur ; en le combinant avec le terme de $\frac{dR}{dv}$ ou $\frac{dR'}{dv'}$, qui dépend du même angle, il en résultera, dans $\delta \zeta$ et $\delta \zeta'$, des termes périodiques relatifs à l'argument $2(5n' - 2nt)$, qui seront affectés, à cause de la double intégration, du diviseur $(5n' - 2n)^4$, et auront, pour cette raison, une grandeur sensible, quoiqu'ils soient du second ordre par rapport à la force perturbatrice, et du sixième à l'égard des excentricités et des inclinaisons. On tient compte facilement de ces sortes de termes, dont il ne sera pas question ici : ceux que nous voulons examiner sont les termes dépendans de l'argument $5n't - 2nt$, qui ne sont que du troisième ordre par rapport aux excentricités et aux inclinaisons, c'est-à-dire de l'ordre le moins élevé qu'ils puissent être à cet égard, mais aussi dont le diviseur, après la double intégration, n'est que $(5n' - 2n)^2$.

Pour obtenir les termes de cette espèce qui sont contenus dans δR et $\delta R'$, observons que ces quantités sont formées de produits d'une différence partielle et d'une perturbation indiquée par δ. Si donc on désigne par μt l'argument du terme qu'on emploiera dans

l'un de ses facteurs, par $\mu't$ celui que l'on considérera dans l'autre, et si l'on suppose, pour fixer les idées, que $n't$ soit toujours précédé du signe $+$ dans μt et dans $\mu't$, il faudra qu'on ait

$$\mu+\mu'=5n'-2n;$$

il faudra, de plus, que la somme des exposans des excentricités et des inclinaisons, pour les deux termes employés, soit seulement égale à trois. Or, d'après les lois connues de ces exposans, il est facile de voir que toutes les combinaisons de μ et μ', qui rempliront les deux conditions données, seront

$$\begin{aligned}
&\mu=0 \text{ et } \mu'=5n'-2n,\\
&\mu=n'-n \text{ et } \mu'=4n'-n,\\
&\mu=2n'-2n \text{ et } \mu'=3n',\\
&\mu=n' \text{ et } \mu'=4n'-2n,\\
&\mu=2n'-n \text{ et } \mu'=3n'-n,\\
&\mu=3n'-2n \text{ et } \mu'=2n';
\end{aligned}$$

et ces six combinaisons en fourniront douze, à cause que l'on peut permuter les lettres μ et μ' dans chacune d'elles. On voit par là quel calcul il faudrait faire pour obtenir tous les termes dont il est question. M.r Plana a calculé ceux qui proviennent de la combinaison des argumens $3n't-nt$, et $2n't-nt$, et de celle de $4n't-nt$ et $n't-nt$. D'après les données numériques relatives à Saturne et à Jupiter, il a trouvé, en ne tenant compte que de ces termes,

$$\begin{aligned}
\delta\zeta = &-1'',9200\,.\sin(5n't-2nt)\\
&+5'',5575\,.\cos(5n't-2nt)\\
\delta\zeta' = &\ 25'',1036\,.\sin(5n't-2nt)\\
&-12'',8932\,.\cos(5n't-2nt);
\end{aligned}$$

mais je vais faire voir que, parmi les termes qu'il n'a pas considérés, il en existe qui sont comparables à ceux qu'il a conservés.

X. Je prends dans le livre VI de la *Mécanique céleste* les valeurs de δr et $\delta r'$ qui sont relatives à l'argument $5n't - 2nt$. En désignant par ϵ et ϵ' des angles constans, on a

$$\delta r = -0{,}00029034 \,.\, \cos(5n't - 2nt + \epsilon),$$
$$\delta r' = \quad 0{,}0035094 \,.\, \cos(5n't - 2nt + \epsilon');$$

l'unité linéaire étant la distance du Soleil à la Terre, et les masses de Jupiter et Saturne, que je représenterai par m et m', ayant pour valeurs :

$$m = \frac{1}{1070}, \qquad m' = \frac{1}{3512},$$

en prenant celle du Soleil pour unité de masse. Il faudra combiner ces valeurs de δr et $\delta r'$ avec les parties non périodiques de $\frac{dR}{dr}$ et $\frac{dR'}{dr'}$; d'où il résultera

$$d\,.\,\delta R = \frac{m'}{2}\,\frac{dA^{(0)}}{da}\,d\,.\,\delta r,$$
$$d'\,.\,\delta R' = \frac{m}{2}\,\frac{dA^{(0)}}{da'}\,d\,.\,\delta r';$$

le facteur k du N.° 2 étant pris pour unité, et $A^{(0)}$ désignant la même fonction de a et a' que dans le N.° 3. Par conséquent, les équations (1) deviendront

$$\delta\zeta = \frac{3anm'}{2}\,\frac{dA^{(0)}}{da}\int \delta r dt,$$
$$\delta\zeta' = \frac{3a'n'm}{2}\,\frac{dA^{(0)}}{da'}\int \delta r' dt,$$

ou bien, en mettant pour δr et $\delta r'$ leurs valeurs et effectuant les intégrations,

$$\delta\zeta = -\frac{(0{,}00043551)nm'}{5n' - 2n}\, a\,\frac{dA^{(0)}}{da}\sin(5n't - 2nt + \epsilon),$$
$$\delta\zeta' = \frac{(0{,}0052641)n'm}{5n' - 2n}\, a'\,\frac{dA^{(0)}}{da'}\sin(5n't - 2nt + \epsilon').$$

Relativement à Saturne et Jupiter, on a

$$a\frac{dA^{(0)}}{da'} = -\frac{1}{a'}(0,44105),$$

$$a'\frac{dA^{(0)}}{da'} = \frac{1}{a'}(2,62125).$$

Le nombre qui représente a' doit être, d'après l'unité de longueur,

$$a' = 9,5388.$$

On a aussi

$$\text{Log.}\frac{n}{5n'-2n} = 1,8708445,$$

$$\text{Log.}\frac{n'}{5n'-2n} = 1,4758119.$$

Au moyen de ces différentes valeurs, et de celles de m et m', les expressions de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$, converties en secondes, ou multipliées par $\frac{180°}{\pi}$, deviennent finalement

$$\delta\zeta = 0'',0878 \,.\, \sin(5n't - 2nt + 6),$$
$$\delta\zeta' = 8'',3405 \,.\, \sin(5n't - 2nt + 6');$$

quantités qui ne peuvent être négligées par rapport aux valeurs de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ citées dans le N.° précédent.

Il serait donc à desirer que M.r Plana reprît ses calculs, et qu'il déterminât les valeurs complètes de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ qui répondent à l'argument $5n't - 2nt$, sans en omettre aucune partie, à moins de s'assurer qu'elle peut-être négligée. Observons en outre qu'on y devra joindre les termes périodiques de la *longitude de l'époque*, qui fait partie de la longitude moyenne de chaque planète, et devient variable en vertu des perturbations. Dans l'approximation relative à la 1.ère puissance de la force perturbatrice, ces termes ont pour diviseur $5n'-2n$, tandis que ceux du moyen mouvement sont divisés par $(5n'-2n)^2$, et fournissent par conséquent la principale

partie de la longitude moyenne; mais dans l'approximation suivante, ces deux sortes de termes ont pour diviseur $(5n'-2n)^2$, et il n'y a nulle raison, *a priori*, de negliger les uns, si l'ont tient compte des autres.

XI. Lorsque l'on s'arrête à la 1.$^{\text{ère}}$ puissance de la force perturbatrice, les quantités ζ et ζ' données par les équations (1), ont entre elles un rapport exprimé par l'équation

$$m\sqrt{a}\,\zeta + m'\sqrt{a'}\,\zeta' = 0\,. \qquad (3)$$

Laplace ayant reconnu que les inégalités observées par les Astronomes dans les mouvemens de Saturne et Jupiter, satisfaisaient à très-peu-près à cette équation, en conclut qu'elles étaient dues à leur action mutuelle. Il confirma ensuite cette conclusion par la découverte de la cause, de l'étendue et de la période de ces inégalités, découverte que l'on a regardée, à juste titre, comme une des plus brillantes de l'Astronomie théorique, et qui a donné aux tables de ces deux planètes le degré de précision remarquable dont elles jouissent maintenant. Son illustre auteur, en publiant le troisième volume de la *Mécanique céleste*, jugea convenable d'avoir égard au carré de la force perturbatrice dans le calcul de ces inégalités. Il étendit, par induction, l'équation (3) à cette nouvelle approximation; mais les valeurs de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ calculées par M.^{r} Plana, ne remplissant pas cette condition; Laplace parvint à un autre rapport qui est contenu dans l'équation

$$m\sqrt{a}\,\delta\zeta + m'\sqrt{a'}\,\delta\zeta' + (m-m')\,m'\sqrt{a'}\,\zeta' = 0\,, \qquad (4)$$

et qu'il restreignit toutefois à certains termes de ces quantités $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$. Parmi ces termes, sont compris ceux que M.^{r} Plana a calculés, or, les valeurs de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ qu'il a trouvées, jointes à celle de ζ', savoir:

$$\zeta' = -2931''\sin(5n't-2nt) - 223''\cos(5n't-2nt)\,,$$

ne satisfont pas encore à l'équation (4): mais on n'en peut rien

conclure contre son exactitude, puisque M.r Plana est loin d'avoir tenu compte exactement de tous les termes auxquels elle se rapporte, et il est plus naturel de penser que ses valeurs de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ ne vérifient pas l'équation (4) à cause de la grandeur de quelques-uns des termes négligés, ou de la grandeur de leur somme. Ainsi, par exemple, l'inégalité de Jupiter en longitude qui répond à l'argument $2n't-2nt$, surpassant $200''$, et étant une des plus grandes qui doivent concourir, à former les valeurs de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$, il paraît indispensable d'avoir égard aux termes résultans de la combinaison des argumens $2n't-2nt$ et $3n't$, que M.r Plana n'a pas considérés.

Les valeurs de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ auxquelles on doit appliquer l'équation (4), se composent des termes produits par toutes les combinaisons des argumens que nous avons énumérées dans le N.o 9, excepté celles des argumens zéro et $5n't-2nt$. La démonstration que Laplace a donnée de cette équation, ainsi restreinte, n'est pas fort compliquée, et ne laisse aucun doute sur l'exactitude du résultat; il m'a paru seulement qu'il y fallait ajouter quelques mots, pour expliquer d'une manière plus complète la restriction que les valeurs de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ doivent éprouver.

XII. L'auteur parvient à l'équation (*)

$$\left.\begin{aligned} &mm'(\int dR+\int d'R')+mm'\int d\,.\,\delta\left(\frac{xx'+yy'+zz'}{r'^3}+Q\right) \\ &\qquad +mm'\int d'\,.\,\delta\left(\frac{x'x+y'y+z'z}{r^3}+Q\right)=0\,, \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

qu'il déduit de celle des forces vives, en ne tenant compte que des termes relatifs à l'argument $5n't-2nt$, qui sont du 3.ème ordre par rapport aux masses m et m' et du même ordre à l'égard des excentricités et des inclinaisons. Les variables x, y, z, r, sont les trois coordonnées rectangulaires et le rayon vecteur de la pla-

(*) Connaissance des Temps pour 1829, page 242.

nète m ; x' , y' , z' , r' , sont les mêmes quantités par rapport à la planète m' ; après avoir mis dans la fonction

$$-\frac{1}{\sqrt{(x-x')^2+(y-y')^2+(z-z')^2}},$$

à la place de ces coordonnées, leurs valeurs elliptiques, on suppose qu'elle soit développée en série de termes de la forme

$$H\cos(i'n't-int+h),$$

H et h étant des constantes, i et i' des nombres entiers. Cela posé, on représente par Q la partie de cette série qui ne dépend ni de l'argument zéro, ni de l'argument $5n't-2nt$. En appelant cette même fonction Ω, et faisant en outre

$$\frac{xx'+yy'+zz'}{r'^3}=\omega,$$

$$\frac{x'x+y'y+z'z}{r^3}=\omega',$$

les expressions de R et R' seront

$$R=m'(\omega+\Omega), \qquad R'=m(\omega'+\Omega).$$

Si donc on développe R et R' comme on a développé Ω, que l'on représente par P et P' le parties de ces séries qui ne contiennent ni l'argument zéro, ni l'argument $5n't-2nt$, et que l'on désigne par p et p' les parties de ω et ω' qui dépendent, au contraire, de ces deux argumens, il en résultera

$$\frac{xx'+yy'+zz'}{r'^3}+Q=P+p,$$

$$\frac{x'x+y'y+z'z}{r^3}+Q=P'+p',$$

au moyen de quoi l'équation (5) deviendra

$$\left.\begin{aligned} &mm'(\int dR+\int d'R')+mm'\int d.\delta P+mm'\int d'.\delta P' \\ &\qquad =-mm'(\int d.\delta p+\int d'.\delta p'). \end{aligned}\right\} \quad (6)$$

D'après les équations du mouvement elliptique, on a

$$\frac{x'}{r'^3}=-\frac{d^2x'}{dt^2},\quad \frac{y'}{r'^3}=-\frac{d^2y'}{dt^2},\quad \frac{z'}{r'^3}=-\frac{d^2z'}{dt^2},$$

$$\frac{x}{r^3}=-\frac{d^2x}{dt^2},\quad \frac{y}{r^3}=-\frac{d^2y}{dt^2},\quad \frac{z}{r^3}=-\frac{d^2z}{dt^2};$$

on aura donc

$$\omega=-\frac{d(xdx'+ydy'+zdz')}{dt^2}+\frac{dxdx'+dydy'+dzdz'}{dt^2},$$

$$\omega'=-\frac{d(x'dx+y'dy+z'dz)}{dt^2}+\frac{dxdx'+dydy'+dzdz'}{dt^2};$$

transformation qui fait voir que les développemens de ω et ω' ne pourront contenir aucun terme périodique, ou relatifs à l'argument zéro. Il est d'ailleurs évident qu'un produit de deux facteurs, tels que x et $\frac{x'}{r'^3}$, par exemple, ne saurait contenir un terme dépendant de l'argument $5n't-2nt$, à moins qu'il ne soit du 5.ème ordre par rapport à l'excentricité et l'inclinaison de m', et du second relativement à l'inclinaison et l'excentricité de m. On pourra donc rejeter les quantités que nous avons représentées par p et p', et considérer comme nul le second membre de l'équation (6).

Maintenant je désigne par $\delta_{,}\zeta$ et $\delta_{,}\zeta'$, les parties de $\delta\zeta$ et $\delta\zeta'$ qui répondent à P et P', en sorte que $\delta_{,}\zeta$ et $\delta_{,}\zeta'$ proviennent, comme on l'a dit plus haut, des douze combinaisons d'argumens énumérés dans le N.° 9, moins les deux qui sont relatives à zéro et $5n't-2nt$. En vertu des équations (2), on aura

$$\delta_{,}\zeta=3an\int dt\int d\,\delta.P\,,$$
$$\delta_{,}\zeta'=3a'n'\int dt\int d'.\,\delta P';$$

on a d'ailleurs, à très peu près, $na\sqrt{a}=n'a'\sqrt{a'}$; si donc on multiplie l'équation (6) par $n'a'\sqrt{a'}dt$, que l'on intègre ensuite tous les termes de son premier membre, et qu'on ait égard aux équations

(1) et (2), aussi bien qu'à ces dernières formules, on en conclura

$$m\sqrt{a}\,\delta_{,}\zeta+m'\sqrt{a'}\,\delta_{,}\zeta'+(m-m')m'\sqrt{a'}\,\zeta'=0\,, \qquad (7)$$

pour l'équation à laquelle doivent satisfaire les parties $\delta_{,}\zeta$ et $\delta_{,}\zeta'$ des moyens mouvemens des deux planètes m et m' troublées par leur action mutuelle. Elle fera connaître l'une de ces deux quantités, quand on aura déterminé l'autre ; ou bien si l'on a calculé les deux, elle servira à vérifier les résultats. Quant aux termes de $\delta\zeta$ et $d\zeta'$ non compris dans $\delta_{,}\zeta$ et $\delta_{,}\zeta'$, on en a calculé la partie principale dans le N.° 10 ; et il y a lieu de croire que le surplus sera assez petit pour être négligé.

Note relative au cinquième article du Mémoire précédent intitulé : *Sur la partie du coëfficient de la grande inégalité de Jupiter et Saturne, qui dépend du carré de la force perturbatrice; par M.r Plana.*

La formule

$$\delta\zeta = 3an\int dt\int d.\delta R + 3a^2n\int dt\int\left[d.R\times\int d.R\right],$$

que j'ai donnée vers la fin de cet article, est l'expression rigoureuse de la variation du moyen mouvement dépendante du carré de la force perturbatrice. Mais, dans le cas particulier dont il est question, on peut se dispenser d'avoir égard aux termes qui naissent du développement de la fonction

$$3a^2n\int dt\int\left[d.R\times\int d.R\right];$$

parce que une partie de ces termes est exactement *nulle*; et l'autre partie, sans être nulle, acquiert le multiplicateur $(5n'-2n)$ en même temps qu'elle acquiert le diviseur $(5n'-2n)^2$. En effet; si pour plus de clarté, on pose

$$R_1 = \overset{(0)}{M}e'^2\cos(3n't-nt-2\varpi') + \overset{(1)}{M}ee'\cos(3n't-nt-\varpi-\varpi')$$
$$+\overset{(2)}{M}e^2\cos(3n't-nt-2\varpi) + \overset{(3)}{M}\gamma^2\cos(3n't-nt-2\Pi);$$

$$R_2 = \overset{(0)}{N}e\cos(2n't-nt-\varpi) + \overset{(1)}{N}e'\cos(2n't-nt-\varpi'),$$

on a

$$\frac{d.R}{dt}\times\int d.R = \frac{d.R_1}{dt}\int d.R_2 + \frac{d.R_2}{dt}\int d.R_1\,.$$

Or il est évident que si l'on fait

$$\frac{d.R_1}{dt}\int d.R_2 = -\frac{n^2}{2(2n'-n)}\,\Sigma A\sin(5n't-2nt+\beta);$$

on a, *sans changer le second facteur de cette expression*

$$\frac{d\,.\,R_2}{dt}\int d\,.\,R_1 = -\frac{n^2}{2(3n'-n)}\,\Sigma A\sin(5n't-2nt+\beta).$$

Donc, en réunissant ces deux parties, il viendra;

$$d\,.\,R\times\int d\,.\,R = -\frac{n^2}{2}\,.\,\frac{(5n'-2n)dt}{(3n'-n)\ (2n'-n)}\,.\,\Sigma A\sin(5n't-2nt+\beta);$$

c'est-à-dire une expression dont la double intégrale aura pour diviseur la première puissance, et non le carré de $(5n'-2n)$.

La même démonstration s'applique à la combinaison $(4n't-nt)$, $(n't-nt)$ qu'on aurait en faisant

$$R_1 = M\overset{(o)}{e}{}^3\cos(4n't-nt-3\varpi)+\text{ etc.}$$
$$R_2 = N\overset{(o)}{\cos}(n't-nt)\ .$$

Et relativement aux trois autres combinaisons; savoir $(n't)$, $(4n't-2nt)$; $(2n't)$, $(3n't-2nt)$; $(3n't)$, $(2n't-2nt)$; il est manifeste qu'on a

$$d\,.\,R\times\int d\,.\,R = 0,$$

puisque, un des deux facteurs étant indépendant de nt, sa différentielle est nulle, conformément à la signification de la caractéristique $d\,.\,R$.

Je n'avais pas remarqué la propriété qui rend inutile la considération de ces termes, lorsque je composais le § V de mon Mémoire auquel cette Note se rapporte.

Il est presque superflu d'ajouter qu'il faudra modifier en conséquence ce que j'ai dit dans le § XI, relativement aux termes donnés par la fonction $3a^2n\int dt\int\left[d\,.\,R\times\int d\,.\,R\right]$.

Turin le 24 décembre 1828.

J. PLANA.

ERRATA

P. 14. L. 13. $3\varpi' = 180.^{\circ} + 80^{\circ}.\ 27'.\ 20''$, lisez $180^{\circ}. + 84^{\circ}.\ 27'.\ 20''$.

Cette correction produit une altération de quelques dixièmes de seconde dans le résultat final. (Voyez le Volume suivant.)

L. 14. $2\Pi + \varpi' = 360^{\circ} - 20^{\circ}.\ 22'.\ 33''$. lisez $360^{\circ} - 20^{\circ}.\ 21'.\ 45''$.

P. 22. L. 1. e' lisez . . . . e'^{3}

P. 23. L. 1. $\frac{dP'}{da}$ . . . . $aa'\frac{dP'}{da}$;

2. $\frac{dP'}{da}$ . . . . $a'^{2}\frac{dP'}{da'}$

3. $\frac{dP'}{da}$ sin . . . . $aa'\frac{dP'}{da}\sin\theta$

4. $\frac{dP'}{da'}$ . . . . $a'^{2}\frac{dP'}{da'}$

SAGGI
DI ARITMETICA POLITICA
E
DI PUBBLICA ECONOMIA

LETTI

DAL CONTE PROSPERO BALBO

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE.

I due primi di questi saggi, portati dall'originale italiano in lingua francese, si trovano nel decimo volume dell'Accademia, cioè quello per gli anni 1790 e 1791, dalla pagina 343 alla 390. Discorre il primo intorno alla mortalità straordinaria dell'anno 1789; il secondo intorno all'ordine della mortalità nelle diverse stagioni.

Il terzo, che quì si stampa, fu letto co' due primi all'Accademia, nell'adunanza del quindici di novembre l'anno 1789: un breve sunto di tutti tre fu pur letto nell'adunanza pubblica del trenta di quel mese. Ma per maggior conferma delle cose quivi esposte, si sono aggiunte in questo saggio, siccome già si era fatto stampando gli altri, le osservazioni d'un triennio posteriori alla prima lettura.

A questo saggio terzo, e quindi all'altro che vien dopo, aggiungo un prezioso fregio, cioè due lettere dell'illustre Van-Swinden intorno ad alcuni degli argomenti da me trattati, le quali anch'esse, già lette all'Accademia, furono approvate per essere quì poste a foggia d'annotazioni.

SAGGIO TERZO.

Delle diverse proporzioni tra la mortalità de' fanciulli e quella delle età superiori.

Per l'economia politica e per la scienza medica è grave argomento il considerare qual sia l'ordine delle morti secondo le età diverse. Mi farò per ora ad esaminare soltanto la mortalità de' fanciulli minori di sett'anni, paragonata con quella di tutte le età superiori insieme prese; e dopo averne determinata la proporzione in Torino, mostrerò di quanto ella sia differente ne' varii luoghi donde ho potuto raccogliere osservazioni, sperando io per tal modo aprir la strada alla ricerca delle cagioni che influiscono ad accrescere ovvero a scemare la mortalità de' fanciulli.

Dalla tavola XVII si raccoglie che sopra un numero di oltre ad ottantamila morti, in Torino, nel corso di ventiquattr'anni, dal mille settecento settantotto al mille settecento novantuno, 37762 sono stati i morti minori di sette anni, e 42638 i maggiori: cosicchè di cento morti, sarebbero quarantasette i primi e cinquantatre i secondi; la qual proporzione è quella stessa che già risultava dalle due penultime colonne della nostra tavola XIV, tratta da un numero alquanto minore di morti, perchè non comprendeva l'anno primo della serie di cui questa volta ci siamo serviti.

Separando gli spedali, si trova in questi molto inferiore la mortalità relativa de' fanciulli, perchè proporzionalmente maggiore esser deve il numero de' ricoverati adulti, e maggiore la mortalità di costoro, siccome per la più parte ammalati od infermicci e vecchi. Di cento morti negli spedali, sarebbero trentasette i minori di sett'anni, sessantatrè i maggiori.

Un'altra cagione contribuisce a scemare la mortalità de' fanciulli negli spedali, e si è, che i bambini esposti, od altrimenti ricoverati, vengono per la maggior parte allattati altrove, massimamente in Canavese. Agl'infanti morti negli spedali riunendo quelli che son morti nel Canavese, si ha la proporzione tra le due età, di quarantuno al cinquantanove. Vedi la tavola XVIII.

Si può notare nella XIX, che ne' quattro sessenii dal 1768 al 1791 la mortalità relativa de' fanciulli negli spedali ha variato dal trentatre al trentanove per cento, e che dal primo dodicennio al secondo è cresciuta dal trentacinque al trentotto. E ragion vuole che si attribuisca questo accrescimento all'essere in proporzione cresciuto maggiormente il numero degli esposti che non quello de'ricoverati adulti; ovvero all'essersi ne' primi proporzionalmente aumentata la mortalità, o forse ancora scemata ne' secondi, sebbene la mortalità assoluta siasi notabilmente aumentata in tutte le età, cosicchè il totale de' morti ne' primi dodici anni fu di 9147 e negli ultimi dodici di 11605.

Ma non si debbono gli spedali separare dal rimanente della città nel calcolare in generale la mortalità relativa. Poichè altramente operando, essa verrebbe aggravata nella città oltre il dovere, come già si raccoglie dalla prima divisione della tavola XVII, la qual darebbe la proporzione di quarantanove al cinquantuno.

Si debbono bensì dalla città separare i sobborghi. Ma tal separazione non vi è maniera di trarla esattamente dalle tavole mortuali, fuorchè dal 1779 in poi. Contentandosi dunque di questi ultimi tredici anni, osserviamo nella tavola XX che la comune mortalità relativa de' fanciulli, compresi gli spedali ed esclusi i sobborghi, fu di quarantacinque per cento; la qual proporzione giudico esser quella che più prossimamente al vero rappresenti la legge che si può dedurre dalle osservazioni di Torino.

Nel periodo anteriore, cioè ne' primi undici anni, fu compresa una parte de' sobborghi, esclusi affatto nel secondo, vale a dire portati per intero in altra divisione della tavola XVII. Vedrem quì

dopo esser questa la cagione per cui la mortalità relativa de' fanciulli compare in questa tavola XX più grave nel primo periodo che nel secondo.

Nella tavola XXI si ravvisa, che nella prima metà del detto periodo la mortalità relativa de' fanciulli fu del quarantasette, e nella seconda metà solamente del quarantatre per cento. E che la mortalità assoluta delle età superiori ha preso qualche accrescimento, quando all'incontro è notabilmente diminuita quella delle prime età. La qual differenza non può provenire che da un'alterazione o nella serie della mortalità o nel numero de' viventi secondo le età diverse.

L'alterazione della mortalità potea produrre il notato effetto in due modi, cioè crescendo la mortalità degli adulti, che non par probabile, o scemando quella de' fanciulli, che si può benissimo attribuire all'essersi forse maggiormente propagata nella seconda metà del periodo l'inoculazione del vajuolo, fors'anche al non essere accaduta in quella seconda metà qualche gravissima epidemia di vajuolo qual forse sia stata nella prima metà. Non ho modo di avverare queste supposizioni. Credo probabile la prima, ed è possibile che sian vere amendue.

L'alterazione nel numero de' viventi secondo le diverse età potea produrre il notato effetto in due modi; scemando il numero dei fanciulli, e crescendo quello degli adulti.

La diminuzione de' fanciulli poteasi fare in due maniere, prescindendo dalla improbabile loro maggiore mortalità, cioè colla diminuzione delle nascite, ovvero coll'accrescimento del numero di quelli che son mandati a balia fuori di città. Non posso accertare se siano diminuite le nascite, giacchè questa parte delle tavole pubblicate negli anni di cui si tratta, mi è ragionevolmente molto sospetta fino a luglio dell'ottantasette. E parimente non ho mezzo per avverare se sia cresciuto il numero de' bambini mandati fuori ad allattarsi.

L'aumentazione nel numero degli adulti, prescindendo dalla

improbabile diminuzione della loro mortalità, non ha potuto farsi che con la maggiore introduzione di gente altrove nata.

Or dopo avere così disaminata la mortalità relativa de' fanciulli nella città, passiamo a veder quella de' sobborghi nella tavola XXII.

A primo aspetto fa meraviglia il notabilissimo eccesso, poichè dal quarantacinque per cento, che è la proporzione della città, sale ne' sobborghi sino al sessantasette; nè quivi fra la prima e la seconda metà del periodo s'incontra un sì riguardevole divario come nella città, onde la proporzione si può suppore più costante. L'eccesso della medesima sopra quella della città può provenire da due cagioni: da che niuno o pochi de' bambini nati ne' sobborghi siano allattati fuori de' medesimi, e da che la migrazione degli adulti da' sobborghi alla città sia maggiore della introduzione di estranii ne' borghi. La prima cagione può credersi assolutamente reale, attesa la condizione de' borghigiani; e la seconda può credersi vera unicamente per una parte, che basta tuttavia da se sola a cagionare un notabile sbilancio nella mortalità, ciò è per gl'infermi adulti che da' sobborghi si recano negli spedali dentro le mura. E forse ancora parecchi bambini della città sono allattati e muojono ne' sobborghi. Ciò sicuramente accade nel territorio, cioè nella campagna torinese, tuttavia la mortalità relativa de' fanciulli non vi pareggia quella de' sobborghi. Ma la detta cagione congiunta coll'altre fa sì che la mortalità relativa de' fanciulli nella campagna è d'assai maggiore ch'entro le mura, essendo di cinquantasette per cento. Il che si raccoglie dalla tavola XXIII, sebbene in questa parte non comprenda che un quadriennio d'osservazioni dal settantanove all'ottantadue, poichè nè prima nè dopo quegli anni non si fa cenno del territorio ne' nostri registri necrologici.

Dopo queste tavole parziali, che abbiam fatto succedere alla generale data in principio, ne aggiungiamo un'altra (XXIV) per mostrare quanto sia grande il numero delle osservazioni sulle quali abbiam fondato il nostro lavoro. Così fossero state fatte con

tutte le distinzioni e le attenzioni opportune, che nulla rimarrebbe a desiderare nella pienezza e nella certezza delle conseguenze.

Abbiamo fin quì paragonato fra loro le diverse proporzioni osservate in Torino della mortalità de' fanciulli con quella delle età superiori, tanto in città che negli spedali, ne' sobborghi e nella campagna, le quali proporzioni si possono ravvisare ordinatamente recapitolate nella tavola XXV. Dove si presentano all'occhio tutte insieme le conseguenze che sonosi tratte o forse ancora trar si possono da' nostri lavori. Così vediamo che la proporzione trovata quì sopra per la mortalità de' primi sei anni relativamente a quella di tutte le età, dal quarantacinque per cento sale pressochè al quarantasette, aggiungendo i trovatelli morti fuori; poi togliendone gli spedali, giunge quasi al quarantotto; al cinquantadue, comprendendo di nuovo gli spedali, ed aggiungendo la campagna: e nuovamente togliendo gli spedali, oltrepassa il cinquantacinque.

Per giudicare se queste proporzioni, ossia, come le abbiamo nominate, queste mortalità relative de' nostri fanciulli possano dirsi o gravi o leggiere, conviene ora paragonarle con quelle che si trovano altrove osservate. Ma sarà prima opportuno di stabilire alcuni canoni generali che tolgano ogni equivoco da questa intricata discussione.

La mortalità relativa delle età diverse, altra è reale ed altra apparente. La reale è quella che dipende dall'ordine reale di mortalità in un dato numero di viventi, ripartito secondo la natural proporzione tra le diverse età: l'apparente è quella che si osserva in un numero di viventi ripartito fra le diverse età in proporzione non naturale. Si altera la reale per alterazione nell'ordine reale di mortalità; si altera l'apparente per alterazione nel numero proporzional de' viventi di età diverse. La reale non si può direttamente osservare fuorchè in una popolazione costante, in cui non segua nè migrazione di nativi, nè introduzione di estrani, o, per dirla con altre parole, in cui muojano tutti quelli che vi nascono, ed in cui nati siano tutti quelli che vi muojono. L'apparente osservare

si può per ogni dove, ma esige alcuni distinti criterii per trarne qualche sicura o probabile conseguenza.

Le alterazioni nell'ordine reale di mortalità non possono dipendere che da cause fisiche o da cause politiche che influiscano fisicamente, tendano immediatamente ad allungare od accorciare la vita. Le alterazioni nel riparto de' viventi fra le diverse età dipendono dalle cause che producono le migrazioni più nell'una che nell'altra.

La mortalità reale de' fanciulli sarà maggiore dell'apparente in ogni luogo dove l'uscita de' fanciulli quivi nati è maggiore dell'introduzione de' fanciulli nati altrove: e questo è 'l caso delle città donde tanti bambini sono trasportati ad allattarsi altrove, epperciò tanti de' medesimi altrove muojono. E 'l caso contrario quello è delle campagne circonvicine alle città.

Sarà pur anche la mortalità reale de' fanciulli relativamente a quella degli adulti maggiore dell'apparente, ossia la vera relativa mortalità degli adulti sarà minore dell'apparente relativa loro mortalità, in ogni luogo dove l'introduzione degli adulti altrove nati è maggiore dell'uscita degli adulti nati in esso luogo, e questo è'l caso delle grandi città, e massime delle capitali; il caso contrario è quello in generale delle provincie, particolarmente delle campagne.

Dunque due distinte cagioni, l'uscita de' fanciulli dalle città, e l'introduzione degli adulti nelle medesime, concorrono a far sì che la vera mortalità relativa de' fanciulli sia maggiore nelle città, e minore nelle campagne, di quel che risulti dalle tavole.

Premessi questi principii si potrà considerare con qualche frutto la tavola XXVI, la quale altramente non avrebbe prodotto che una sterile meraviglia. Imperciocchè a primo aspetto è cagione di meraviglia grandissima per chi siasi assuefatto ad osservare la regolarità della natura, il vedere all'incontro in queste tavole una tanta diversità di proporzioni, la qual è sì grande che la mortalità relativa de' fanciulli minori di sett'anni dal ventisei per cento sale

gradatamente fino al sessantaquattro, anzi nella tavola precedente fino al sessantasette.

La tavola XXVI contiene sessantotto proporzioni ricavate da altrettante tavole particolari di città, di terre, di campagne, di Stati interi, in Italia, in Francia, in Svizzera, in Germania, in Olanda, in Inghilterra, in Isvezia, in Russia, e ridotte tutte ad una sola denominazione di diecimila. Le note mostrano i fonti donde son tratte le proporzioni, i numeri assoluti che hanno servito al ragguaglio de' relativi, le avvertenze che si sono adoperate, e le circostanze tutte che in ciascun luogo abbiano per avventura potuto influire ne' termini della proporzione.

Non sempre abbiamo avuto gli elementi di queste proporzioni, vale a dire i numeri assoluti che ne costituiscono i primi termini, e formano il totale de' morti, distinto in due parti secondo l'età. Non pochi all'incontro sono i casi ne' quali conosciamo solamente il risultare in numeri proporzionali. E bastavano alla formazione di questa tavola, non a mostrare la media proporzione universale.

Quindi è che abbiam voluto raccogliere in altra tavola, cioè nella XXVII, tutti que' numeri assoluti che ci venne fatto di trovare. Ed abbiamo così ricavata la media proporzione, de' morti prima dell'anno settimo, co' morti poi; la qual è di 47 a 53; la medesima con alcune di quelle che abbiam trovate per Torino e registrate nella tavola XXV.

Dalla già detta XXVI abbiamo anche tratta la XXVIII che mostra separatamente diverse proporzioni osservate in alcune capitali. Codeste proporzioni confrontando con quella che fralle molte di Torino noi crediamo la più vera, si viene a calcolare che la città nostra è tra le meno funeste per li fanciulli, non cedendo in questo fatto a veruna; perciocchè di Pietroborgo, di Stocolma e di Londra, alcune osservazioni mostrano una mortalità alquanto minore, ma poi altre la mostrano maggiore d'assai. Prima di sett'anni muojono in Torino meno di quarantacinque per cento, in vece che la media dell'altre proporzioni sarebbe quasi di cinquantuno. Ma

la vera proporzione media si ha da prendere in tutt'altra maniera, cioè traendola direttamente dalle somme di tutti i morti delle due diverse età nelle diverse capitali, e così facendo viene ad essere poco più di quarantasei. Vedi la tavola XXIX.

Nè parrebbe grave quella proporzione, poichè alquanto inferiore alla media proporzione universale, la qual anch'essa è dal 47 al 53, registrata nel numero 40 della tavola XXVI, siccome risultante dalla XXVII. Se per altro ci rissoviene il detto sopra, che nelle capitali la reale mortalità de' fanciulli quivi nati debb'essere assai più grave dell'apparente, ci asterremo dal conchiudere che il soggiorno d'esse capitali sia men funesto a' fanciulli che non all'altre età.

Ho tenuto conto della distinzione de' sessi dovunque ne ho trovate notizia, e così son venuto a formare altre due tavole, cioè la XXX e la XXXI. Questa mi dimostra il gran vantaggio che nella mortalità relativa de' fanciulli hanno le femmine sopra i maschi, secondo una media proporzione, anche questa, sebben per puro caso, di 47 a 53. Due sole terre inglesi, un'altra in Piemonte, un'altra in Francia, si scostano dalla legge comune. Lo stesso accade a' fanciulli stranieri che muojono in Pietroborgo. Anomalie tutte osservate in numeri che son picciolissimi rispetto agli altri. Epperciò da trascurarsi fuorchè si possano spiegare con qualche cagione affatto speciale, come sarebbe una migrazione di fanciulli anzichè di fanciulle.

Già si era osservato in generale che l'andamento della mortalità nelle femmine meno è rapido che ne' maschi, ma le nostre tavole non mi somministrano gli elementi necessarii per giudicare se in Torino, anche dopo l'infanzia prima, e forse fino alla pubertà, prosegua questo sesso ad ottenere dalla natura un simile favore, quasi come un compenso di tanti svantaggi a' quali altronde va sottoposto.

GIUNTA

letta in adunanza dell'accademia del giorno 15 di giugno, l'anno 1828.

Quest'esser più tardo per le femmine che per li maschi, appunto negli anni primi della vita l'andamento della mortalità, questo è particolarmente il compenso che l'autor della natura volle apporre al nascer più maschi che femmine; legge omai dimostrata costante nel genere umano, almeno in Europa, o per dirla più generalmente ne' climi temperati, degli altri non avendosi, ch'io sappia, bastanti osservazioni.

Per far vedere in più chiara luce l'intero effetto di questo speciale compenso, aggiungo la seguente dimostrazione.

Di 564005 morti ne' primi sei anni di vita, i maschi furono 300065, le femmine 263940 (tav. XXXI). In 1000 morti sarebbero maschi 532, femmine 568.

Di 1530669 morti d'ogni età, quelli che morirono prima dell'anno settimo furono 722793, quelli che dopo 807876.

Con questo ragguaglio que' 1000 morti di quella prima età ne supponevano 1118 dell'altre; in somma di tutte le età 2118.

Or si ponga lo stesso numero di nascite 2118; ed in questo siano i due sessi nella ragione che or parmi si creda la più comune, di maschi ventuno per venti femmine; saran de' primi 1085, e delle seconde 1033. Abbiamo dunque

	maschi	femmine	somma
nati	1085	1033	2118
morti prima dell'anno settimo .	532	468	1000
superstiti nell'anno settimo . . .	553	565	1118

Dove si vede che prima dell'età di sett'anni non solo avea già cominciato l'equilibrio, che nelle nascite non ha luogo, tra l'un sesso e l'altro, ma ben anzi già si era volta la differenza in contrario verso, sicchè nell'anno settimo della vita le fanciulle oltrepassavano di numero i garzoni.

Or che dopo tanti anni, e pel benefizio massimamente del vaccino, è scemata in generale la mortalità relativa de' fanciulli, alquanto diverso in qualche parte troverassi forse il risultar de' computi, ma probabilmente sarà sempre vero per ogni dove che alla minor nascita delle fanciulle fa compenso la lor minore mortalità.

In questo senso posso dire che l'antichità delle osservazioni mie necrologiche, siccome accade nelle meteoriche, lungi dal toglier loro quel poco pregio che poteano avere, anzi gliene cresce, facendole servire a confronti, fruttiferi per la scienza.

Annotazione a questa giunta.

Don Gregorio Fontana in un suo libro stampato nel 1776 (vedi qui dopo nella nota 3 alla tav. XXVI) scrisse così (pag. XXXI e XXXII): « Le femmine vivono più lungamente de' maschi, pressochè nella medesima proporzione che i parti mascolini superano (*b*) i femminini, cioè di 21 : 20; longevità che il filosofo a buon diritto ripeterà dalla maggior mollezza e flessibilità delle parti del corpo femminile, per cui giungono più lentamente a quel grado di solidità e rigidezza onde deriva la morte naturale o senile. »

« (*b*) Intorno a questa mirabil costanza di rapporto onde i feti maschili eccedono i femminili, e alle conseguenze che quindi derivano, ci riserviamo a ragionarne di proposito in altra operetta. »

Non mi è noto che siasi poi pubblicata quest'altra operetta. Il Fontana parmi sia stato almen de' primi ad annunziare que' fatti, seppur non fu primo ad osservarli. E piacemi attribuirne l'onore a quel celebre matematico Italiano. Ma le osservazioni mie sono alquanto diverse, o mi pajono, dalle sue. Nè so veramente che fino a quest'ora ben siano dilucidate le moltiplici differenze che passano tra la serie di mortalità de' maschi, e quella delle femmine, non solo nella vita media, ma eziandio nella probabilità della vita in ciascuna età.

Mais je crois qu'on aura (au moins, eu égard aux saisons telles qu'elles sont chez-nous) des résultats plus naturels et plus satisfaisans en combinant les mois deux-à-deux.

Décembre et Janvier	1550	*I maxim.*
Février et Mars	1290	*III*
Avril et Mai	1251	*V*
Juin et Juillet	1197	*VI minim.*
Août et Septembre	1265	*IV*
Octobre et Novembre	1496	*II*

La loi des saisons est toujours sensible : il en est chez-nous en général et sur le total, comme vous avez trouvé qu'il en est chez-vous pour les personnes au-dessus de sept ans : mais cette loi est opposée à ce qui à lieu chez-vous si l'on prend, soit les âges au-dessous de sept ans, soit même, et ceci mérite réflexion, tous les âges ensemble : car en prenant les sommes de votre XV table, je trouve

	La Ville	*Hôpitaux*	*Fauxbourgs*	*Total*
I. trimestre	13662	5528	1308	20498
II. . . .	12462	4904	1185	18551
III. . . .	13101	4740	1739	19580
IV. . . .	12026	5050	1528	18604

Ou même, pour les âges au-dessous de sept ans (tab. XIV), en prenant, comme j'ai fait ci-dessus pour Amsterdam, les mois deux-à-deux

Décembre, Janvier	6301
Février, Mars	5471
Avril, Mai	5162
Juin, Juillet	6500
Août, Septembre	6949
Octobre, Novembre	5939

Par où vous voyez, Monsieur, que les lois sont autres chez-nous qu'à Turin: qu'il n'y a que vos hôpitaux qui approchent de ce qui a lieu chez-nous (et nos hôpitaux suivent à cet égard la même loi que la ville), savoir que le 2.[d] trimestre est plus faible que le premier; le 3.[e] que le 2.[d]; tandis que le 4.[e] est plus fort que le 3.[e] mais par contre chez-nous le 4.[e] est le plus fort de tous, et chez-vous le 1.[er] est plus fort que le 4.[e] Toutes ces diversités doivent

tenir à des localités qu'il faudrait connaître parfaitement pour pouvoir juger des causes.

En attendant je regrette fort que nos tables de mortalité, qui expriment les âges, ne soient pas, comme chez-vous, redigées mois par mois, mais seulemens par années : de sorte que je suis dans l'impossibilité d'examiner si la loi de mortalité est chez-nous comme elle l'est chez-vous, par rapport aux saisons, différente pour les enfans, de ce qu'elle est pour ceux qui sont au-dessus de l'âge de sept ans. Tout ce que je puis faire, par voie d'essai informe, c'est de prendre le nombre des décédés par des maladies qui sont pour ainsi-dire particulières à l'enfance ; ainsi j'ajouterai aux enfans nés morts, ou décédés peu après la naissance, le nombre de morts par la dentition, la coqueluche, les convulsions, les aigreurs, et les trois-quarts de ceux qui sont morts de la petite-vérole ou de la rougeole. En ce faisant j'obtiens les nombres suivans.

Janvier	256	*Avril*	195	*Juillet*	197	*Octobre*	227
Février	203	*Mai*	206	*Août*	212	*Novembre*	234
Mars	207	*Juin*	200	*Septembre*	215	*Décembre*	224
	666		601		624		685

Ce qui présenterait quelques traits d'analogie avec la belle loi que vouz avez découverte à Turin, et pourrait faire croire que si les tables étoient dressées chez-nous pour tous les âges, on trouverait une ressemblance encore plus forte. Cependant si on combine les mois deux-à-deux, cette analogie devient plus foible.

Décembre, Janvier	480
Février, Mars	410
Avril, Mai	401
Juin, Juillet	397
Août, Septembre	427
Octobre, Novembre	461

Quoiqu'il en soit, ce point important mérite d'être profondément discuté ; et je languis de pouvoir mettre à contribution des tables plus exactes ; ce que je ferai à mon retour chez-moi : car cette loi qu'on doit à vos recherches, me paraît très particulièrement intéressante, et elle fournit, tant aux médecins qu'aux magistrats, et à ceux qui sont chargés de l'éducation physique des enfans, la matière de profondes réflexions.

Au reste, la commission de santé établie à Amsterdam depuis quelques années, et dont j'ai l'honneur d'être membre, a senti combien il est important de dresser

des tables de mortalité plus exactes : elle a proposé des modèles sur ce sujet, suivant les âges, les maladies, les états, les saisons ; et elles les a accompagnés d'un mémoire détaillé. Je me flatte que si le Magistrat fait exécuter ce projet, nous aurons (au moins pour Amsterdam) des tables utiles pour l'état, pour le calculateur des rentes viagères et pour ceux qui veillent à la conservation de la santé.

Les nombres dont j'ai fait usage dans cette lettre, sont tirés du dépouillement des registres mortuaires des Chrétiens: car chez-nous (et il paraît en être de même à Turin) les décès des Juifs sont notés séparément ; et même séparément pour les Juifs Allemands ; séparément pour les Juifs Portugais. Or j'ai remarqué, en confrontant les tables pour les Juifs avec celles pour les Chrétiens, que les mêmes maladies n'agissent pas en même raison sur les uns et sur les autres : en voici deux exemples. En général et année moyenne, il meurt à Amsterdam de la petite-vérole : 10 *sur* 122 *chez les Chrétiens ;*

10	78	*Juifs Allemands ;*
10	50	*Juifs Portugais.*

Les Juifs Allemands sont pour la plupart très-pauvres, crasseux, amoncelés les uns sur les autres dans leurs habitations : les Portugais sont en général aisés ; il y à même beaucoup de familles riches parmi eux. Il y a plus il est mort de la petite-vérole

	chez les Chrétiens		chez les Juifs Allemands	
en 1780	10 *sur*	122	10 *sur*	48
1784	10	37	10	22
1788	10	45	10	37
1794	10	60	10	67
1797	10	46.		

Quelle terrible mortalité! La petite-vérole emporte donc quelque fois chez les Chrétiens à peu-près le tiers, chez les Juifs Allemands à peu-près la moitié de tous ceux qui meurent! L'inoculation ne se pratique guère que chez des personnes aisées et instruites : cependant elle a paru reprendre un peu de faveur dans la dernière épidémie.

Les maladies putrides au contraire font très-peu de ravage chez les Juifs Allemands: beaucoup plus chez les Chrétiens : si l'on peut s'en fier aux tables sur ce point, 1 *sur* 80 *: mais encore plus chez les Juifs Portugais,* 1 *sur* 25. *Sur quoi il conviendra de remarquer que, quoique les Juifs Allemands soient, ainsi que je l'ai dit, amoncelés les uns sur les autres, ce qui doit naturellement aggraver toute maladie putride, et même en augmenter le nombre, les raisons pour les quelles les Juifs Allemands en sont peu et peu dangereusement attaqués, sont que les lois de Moïse qu'ils observent scrupuleusement, leur*

tenir à des localités qu'il faudrait connaître parfaitement pour pouvoir juger des causes.

En attendant je regrette fort que nos tables de mortalité, qui expriment les âges, ne soient pas, comme chez-vous, redigées mois par mois, mais seulemens par années : de sorte que je suis dans l'impossibilité d'examiner si la loi de mortalité est chez-nous comme elle l'est chez-vous, par rapport aux saisons, différente pour les enfans, de ce qu'elle est pour ceux qui sont au-dessus de l'âge de sept ans. Tout ce que je puis faire, par voie d'essai informe, c'est de prendre le nombre des décédés par des maladies qui sont pour ainsi-dire particulières à l'enfance ; ainsi j'ajouterai aux enfans nés morts, ou décédés peu après la naissance, le nombre de morts par la dentition, la coqueluche, les convulsions, les aigreurs, et les trois-quarts de ceux qui sont morts de la petite-vérole ou de la rougeole. En ce faisant j'obtiens les nombres suivans.

Janvier	256	*Avril*	195	*Juillet*	197	*Octobre*	227
Février	203	*Mai*	206	*Août*	212	*Novembre*	234
Mars	207	*Juin*	200	*Septembre*	215	*Décembre*	224
	666		601		624		685

Ce qui présenterait quelques traits d'analogie avec la belle loi que vouz avez découverte à Turin, et pourrait faire croire que si les tables étoient dressées chez-nous pour tous les âges, on trouverait une ressemblance encore plus forte. Cependant si on combine les mois deux-à-deux, cette analogie devient plus faible.

Décembre, Janvier	480
Février, Mars	410
Avril, Mai	401
Juin, Juillet	397
Août, Septembre	427
Octobre, Novembre	461

Quoiqu'il en soit, ce point important mérite d'être profondément discuté ; et je languis de pouvoir mettre à contribution des tables plus exactes ; ce que je ferai à mon retour chez-moi : car cette loi qu'on doit à vos recherches, me paraît très particulièrement intéressante, et elle fournit, tant aux médecins qu'aux magistrats, et à ceux qui sont chargés de l'éducation physique des enfans, la matière de profondes réflexions.

Au reste, la commission de santé établie à Amsterdam depuis quelques années, et dont j'ai l'honneur d'être membre, a senti combien il est important de dresser

des tables de mortalité plus exactes : elle a proposé des modèles sur ce sujet, suivant les âges, les maladies, les états, les saisons ; et elles les a accompagnés d'un mémoire détaillé. Je me flatte que si le Magistrat fait exécuter ce projet, nous aurons (au moins pour Amsterdam) des tables utiles pour l'état, pour le calculateur des rentes viagères et pour ceux qui veillent à la conservation de la santé.

Les nombres dont j'ai fait usage dans cette lettre, sont tirés du dépouillement des registres mortuaires des Chrétiens: car chez-nous (et il paraît en être de même à Turin) les décès des Juifs sont notés séparément ; et même séparément pour les Juifs Allemands ; séparément pour les Juifs Portugais. Or j'ai remarqué, en confrontant les tables pour les Juifs avec celles pour les Chrétiens, que les mêmes maladies n'agissent pas en même raison sur les uns et sur les autres : en voici deux exemples. En général et année moyenne, il meurt à Amsterdam de la petite-vérole : 10 *sur* 122 *chez les Chrétiens ;*

10	78	*Juifs Allemands ;*
10	50	*Juifs Portugais.*

Les Juifs Allemands sont pour la plupart très-pauvres, crasseux, amoncelés les uns sur les autres dans leurs habitations : les Portugais sont en général aisés ; il y à même beaucoup de familles riches parmi eux. Il y a plus il est mort de la petite-vérole

en 1780, *chez les Chrétiens*	10 *sur*	122 : *chez les Juifs Allemands*	10 *sur*	48
1784	10 .	37	10 .	22
1788	10 .	45	10 .	37
1794	10 .	60	10 .	67
1797	10 .	46.		

Quelle terrible mortalité! La petite-vérole emporte donc quelque fois chez les Chrétiens à peu-près le tiers, chez les Juifs Allemands à peu-près la moitié de tous ceux qui meurent! L'inoculation ne se pratique guère que chez des personnes aisées et instruites : cependant elle a paru reprendre un peu de faveur dans la dernière épidémie.

Les maladies putrides au contraire font très-peu de ravage chez les Juifs Allemands : beaucoup plus chez les Chrétiens : si l'on peut s'en fier aux tables sur ce point, 1 *sur* 80 *: mais encore plus chez les Juifs Portugais* 1 *sur* 25. *Sur quoi il conviendra de remarquer que, quoique les Juifs Allemands soient, ainsi que je l'ai dit, amoncelés les uns sur les autres, ce qui doit naturellement aggraver toute maladie putride, et même en augmenter le nombre, les raisons pour les quelles les Juifs Allemands en sont peu et peu dangereusement attaqués, sont que les lois de Moïse qu'ils observent scrupuleusement, leur*

prescrivent une diète très-remarquable ; que leur extrême pauvreté leur défend à peu-près tout usage de viandes, et leur impose en outre forcément une sobriété très-rigoureuse ; enfin, qu'ils font un usage habituel et considérable de végétaux, comme concombres etc. au vinaigre. Ils emploient donc presque par nécessité une médecine préservative. Tout cela ne se rencontre pas chez les Chrétiens, moins encore chez les Juifs Portugais, chez les quels les excès de la table sont très communs ; et l'observance des lois diététiques de Moïse en général, au moins chez les riches, très faible.

Excusez, Monsieur le Comte, si je me suis occupé si long-temps à causer avec vous : mais en lisant vos mémoires, en les méditant, j'ai voulu comparer. Si j'étais dans mon cabinet et que j'eusse tous mes papiers, j'aurais pu mieux faire. Agréez tout ceci simplement comme une preuve de mon dévouement : conservez-moi votre estime et votre amitié : et soyez persuadé de la très-haute considération avec laquelle j'ai l'honneur d'être,

Monsieur,

Votre très-humble Serviteur
J. H. Van-Swinden.

PS. J'ai insinué au commencement de cette lettre, qu'il y a eu, le siècle passé, quelques mortalités très-extraordinaires à Amsterdam : en voici des exemples dont je retrouve la note.

En 1624 — *morts* 11800, *quoiqu'il n'y eût alors que* 105 *mille habitans au lieu de* 221 *mille qu'il y en a à présent.*

1635 . . 17000
1655 . . 17000
1662 . . 24000.

Ces maladies ont été contagieuses par tout le pays : des localités connues peuvent alors les avoir augmentées à Amsterdam. — En 1727 *il y a eu de pareilles maladies en Hollande qui ont emporté à Amsterdam près de* 14 *mille âmes : je crois que la population était alors la même à peuprès qu'aujourd'hui. Depuis ce temps il n'y a rien eu de pareil.*

SAGGIO QUARTO.

SOPRA LE MORTI SUBITANEE.

Saggio di necrologia aritmetica,

letto in accademia del 28 di novembre l'anno 1790, ed in adunanza pubblica del posdomani.

Fra gli scrittori di aritmetica politica, non so che alcuno abbia trattato distintamente delle morti subitanee, considerate nelle loro proporzionali differenze secondo il sesso, l'età, la stagione ed altre tali circostanze. Quindi è che avendo a mano nell'anno scorso il registro de' morti in questa città dal sessantotto in poi, son venuto in talento di farne spoglio diligentissimo, come per molti altri rispetti, così particolarmente per ciò che risguarda siffatto genere di morti, le quali vi son sempre notate ad una ad una, sebben del resto non vi siano accennate mai le altre sorta di malattie in quella guisa che altrove si pratica lodevolmente. Essendomi così procacciato quasi ottocento osservazioni (tav. XXXII), le ho sottoposte al cimento del calcolo, ed ho trovato, esser quel numero scarso tuttora per alcune più minute ricerche, ma già grande abbastanza per trarne fondato indizio di qualche legge bellissima, a cui pare che attengasi la natura, regolare e costante in ogni effetto del suo mirabil magistero, in quelli eziandio men comuni ove altri direbbe a prima giunta ch'ella cammini a caso, e per così dire a capriccio.

Comincierò notando che il numero medio delle morti subitanee in Torino è di trentasette per anno; e ragguagliato al numero totale de' morti corrisponde ad un dipresso all'undici per mille (tavola XXXIII), cosicchè si può scommettere a giuoco pari che in

ottantotto persone viventi una ne sia per morire all'improvviso: il che tuttavia nello spazio d'un anno non importa che appena un solo di tali accidenti fra duemila e cinquecento persone all'incirca.

La proporzione che abbiam trovata in Torino tra'l numero totale delle morti e quello delle improvvise, supera d'alquanto somigliante proporzione determinata da Krafft in Pietroborgo sopra un numero d'osservazioni all'incirca eguale al nostro; e supera parimente quella di Londra che vedo accennata di passaggio da un autor franzese; le quali due sono soltanto dell'un per cento ossia dieci per migliajo, in vece che la nostra è di undici. Ho raccolto nella stessa tavola, insieme con queste le altre poche osservazioni delle quali finora ho trovato memoria, sì poche appunto che non è da farsene gran caso.

Ai fatti malaugurosi che mi è toccato di esporre, farò succedere a guisa di ristoro una verità consolante; ed è che il numero delle morti subitanee non è cresciuto nel secondo decennio sopra il primo (tavola XXXII), anzi è pure alcun poco scemato, sebben siasi fatto maggiore il numero totale de' morti, e forse quello degli abitanti, e sebben l'ultimo decennio comprenda gl'interi sobborghi, quasi affatto esclusi nel primo. Non pare adunque ragionevole la querela di coloro i quali colpiti al vivo dalla gagliarda impressione de' casi recenti, nè de' passati tenendo conto, sogliono ad ogni tratto lagnarsi che divengano tuttodì men rari così funesti accidenti.

Dirò poi che i due sessi non vi sono egualmente soggetti; che anzi il numero degli uomini morti all'improvviso, rispetto a quello delle donne, è come incirca l'otto al cinque; ed anche in questo, siccome nel privilegio della maggior longevità, sembra che la natura abbia voluto favorire il debol sesso, pentita quasi di averlo in altri modi aggravato.

La serie delle morti subitanee secondo che cadono in diverse età (tavola XXXIV) è differente assai da quella delle morti comuni, ed è differente ancora nell'un sesso dall'altro.

Appena sembra che gli uomini possan morir all'improvviso prima

di vent'anni, dopo la qual età cresce ad un tratto il numero di tali accidenti, e poi prosegue ad aumentarsi di grado in grado sino a cinquant'anni, ove giunto fa un salto grande, e perviene al sommo intorno al sessantacinque, al qual segno arrestandosi, velocemente si abbassa.

Ma per se sola questa serie non vale a misurare il pericolo di morte subitanea nelle diverse età, pericolo che vuolsi estimare dal numero de' casi in ogni età non già ragguagliato col numero de' casi in ogn'altra, ma bensì col numero de' viventi nell'età medesima: e questo numero di viventi distribuito nelle diverse età, sebben si possa dedurre dagli stessi registri de' morti, ove sian fatti a dovere, non mi è permesso ancora di determinarlo in Torino con sufficiente precisione. Sol si comprende che se l'età ove s'incontri maggior numero di morti all'improvviso è d'intorno agli anni sessantacinque, il vero maggior pericolo non è già da collocarsi allo stesso punto, ma sibbene alcun poco più tardi.

Quanto a' due balzi osservati nella mortalità subitanea degli uomini dopo i vent'anni e dopo i cinquanta, essi son forse, più che d'altro, effetto di mal costume il quale spieghi principalmente la sua mortifera influenza, ed in quella età in cui le passioni son men capaci di freno, ed in quell'altra ove anzi tempo spossate già son giunte troppo rapidamente al fine di lor breve carriera.

Men regolare nell'altro sesso è la serie della mortalità subitanea, sebbene il colmo sia del pari attorno gli anni sessantacinque. Ma le stesse irregolarità di questa serie, pur evidenti com'esse sono, appresentano, se non erro, considerazioni degnissime di riguardo. Imperciocchè in que' due periodi della vita, ne' quali appunto prima cominciano e cessano infine le donne di poter esser madri, il pericolo di morte subitanea è per loro più grave di quel ch'esser dovrebbe secondo la legge che osserva nel rimanente siffatta mortalità, ossia nell'altro sesso, ossia nel medesimo ma in altri tempi. Per la qual cosa si può congetturare che le cagioni, atte a produrre una morte subitanea, abbiano pur qualche segreto vincolo

con quelle maravigliose operazioni della natura per cui le fanciulle si fan capaci ad esser donne, e tornan le donne inabili a figliare. Inoltre pare che la forza di tali cagioni, negli anni primi che succedono alla pubertà, sia rintuzzata in quelle che possono secondare l'intenzione della natura la quale chiamale ad esser madri. E di fatti tra le giovani morte all'improvviso (tav. XXXV) trovo dodici zitelle da sedici a venticinqu'anni, e non trovo in tal età che sole quattro donne.

Per difetto de' registri non ho potuto tentare somigliante osservazione sopra i giovani, scapoli od ammogliati. Tornando alle donne, non solamente nelle prime età ma nell'altre ancora ho istituito paragone, nè solamente tra le nubili e le maritate, ma colle vedove eziandio. Non ho per altro alcun corollario abbastanza certo da presentare, perchè il numero de' casi registrati coll'indicazione di tali circostanze non è assai grande, e perchè mi manca la notizia della probabile distribuzione delle donne viventi nelle diverse condizioni ed età, la quale da buone tavole, che non abbiamo, si potrebbe ritrarre. Sembra tuttavia che avanzando in età, il pericolo sia minore per le nubili che per le maritate o per le vedove, sicchè le prime avrebbero così un compenso al rischio alquanto maggiore che forse incontrano nell'età loro giovanile.

Le osservazioni portate in queste due tavole XXXIV e XXXV, sono distribuite per cinquine d'anni. Presentandole per diecine nelle due tavole seguenti XXXVI e XXXVII, si scorge più chiaro il regolar andamento della mortalità, con una sola picciolissima anomalia nel debol sesso, la qual sembra conseguenza della pubertà.

Non ho trovato alcun anno veramente climaterico: tali bensì compajono ne' registri originali quelli che finiscono i decennii, ed anche i quinquennii, ondechè, per farne uso nelle mie tavole, ho spartito que' numeri per metà tra'l quinquennio precedente e'l successivo.

Ed or passando ad osservare la differenza indotta dalle stagioni (tavola XXXVIII), dirò che gennajo è'l mese più funesto per

morti improvvise in ogni sesso; ed in generale la state anche per questo riguardo è stagione assai più propizia dell'inverno; epperciò pare che la cagion segreta delle morti subitanee dipenda in qualche parte dal freddo; ma la mortifera influenza di lui sembra più grave sugli uomini che non sulle donne, ovvero quella del caldo a queste più nociva che non a quelli, onde veggiamo pure che l'autunno, stagion più calda della primavera, men di questa nuoce al nostro sesso, e più nuoce all'altro, in cui si mostra micidiale al par dell'inverno: inoltre tra l'inverno e la state molto minore è la differenza nelle donne di quel che lo sia negli uomini. Per altro, l'andamento regolare della mortalità nelle quattro stagioni, è somigliante ne' due sessi; ed è questo: autunno, inverno, primavera, estate. Avrei voluto cercare se sia diversa l'influenza delle stagioni secondo le diverse età, ma troppo scarsa a ciò fare è tuttavia la copia delle nostre osservazioni.

Non ho trovato sinora in questo fatto fondamento alcuno a quella vieta opinione per cui tenevansi in mal concetto i giorni equinoziali e solstiziali. Ne' tre giorni più vicini all'equinozio d'autunno come al solstizio d'inverno, vedo di morti subitanee qualche maggior numero di quel che loro competa secondo la media proporzionale dell'anno intero, ma detto numero appena è più grande di quel che conviene al medio particolare di que' mesi: ed all'incontro ne' giorni equinoziali di primavera e solstiziali d'estate si hanno meno morti all'improvviso di quel che competa al numero medio dell'anno, od anche a quello più scarso del mese. Ad ogni modo convien confessare che ancora non ho tanto in mano da che sradicare affatto tal sorta d'ubbia, come ho potuto fare di quell'altra degli anni climaterici.

Lettre de M.r Van-Swinden, *au Comte* Balbe, *Ambassadeur de Sardaigne*

Paris, rue de Lille n.° 684,
7 novembre 1798 (17 brumaire)

Pardon, Monsieur le Comte, si j'ai gardé plus long-temps que je n'en avais le dessein et que je l'aurais dû, l'intéressant mémoire sur les morts subites *que vous avez eu la bonté de me confier: différentes occupations ont été cause de ce retard. J'ai lu ce mémoire avec un vif plaisir, et je voudrais pouvoir vous faire part, avec la même exactitude, de ce qui a lieu à Amsterdam: mais jusqu'à présent on ne distingue sur les tableaux de mortalité ni les sexes ni les combinaisons des maladies avec l'age de ceux qui y succombent: ce sont deux défauts importans, auxquels on remédiera complètement si l'on met à exécution le plan que le bureau de santé a proposé, et que j'ai le dessein de vous faire connaître plus en détail.*

Je n'ai pas ici les tableaux de ce qui concerne les Juifs: ceux-ci ne sont donc pas compris dans ce que je vais avoir l'honneur de vous marquer: et j'en suis mortifié: car je crois me rappeler, confusément il est vrai, que les morts subites sont chez les Juifs Allemands (ce sont, comme vous savez, les plus nombreux et les plus misérables) plus fréquentes, toute proportion gardée, que chez les Chrétiens.

Quoiqu'il en soit; sur 160816 *Chrétiens morts à Amsterdam en vingt ans, de* 1778 *à* 1797, *il y a eu* 1274 *morts subites: ce qui fait à-peu-près* 1 *sur* 134, *ou à-peu-près* 8 *sur* 1000, *proportion plus faible qu'à Turin: mais cette dénomination de* mort subite *ne laisse pas que d'avoir une certaine latitude. Ceux qui meurent d'apoplexie, par exemple, meurent bien la plupart* subitement, *mais c'est un genre de mort particulier, qui sur les tableaux a sa classe: le nombre en a été chez-nous de* 2548, *sur* 160816; *ou de* 15 $^{3}/_{4}$ *sur* 1000. *Sur nos tableaux nous avons encore une classe bien déterminée, différente des accidens ou malheurs imprévus occasionnés par des causes externes: c'est la classe dont le nom hollandais est* Toevallen: *elle renferme ceux qui meurent sans maladie précédente, mais de quelque mal qui leur prend soudainement, sans aucune cause externe, comme ce serait, par exemple, la chute d'une pierre sur la tête: je nomme donc cette classe* accidéns soudains; *le nombre des morts de ce genre*

a été, dans le même intervalle de temps, de 1481, ou de 9 sur mille. Vous voyez, Monsieur le Comte, combien cette classe est sur les confins de celle des morts subites: et que si vous n'avez pas ces classifications chez-vous, il faut nécessairement que quelques individus, qu'on y rangerait chez-nous, se trouvent dans la classe des morts subites, en augmentant le nombre de celles-ci. Cette classe d'accidens soudains est si indéterminée, si vague (et d'ailleurs la mort de la plupart des individus qu'on y range est ou mort subite proprement dite, ou apoplexie, ou due à des causes qu'un médecin habile distingue), qu'on l'a rayée dans le nouveau plan qu'on a fait pour les tableaux mortuaires.

La réflexion consolante que vous faites, et qui est si opposée à ce que s'imaginent des personnes qui se laissent entraîner aux premières impressions, ou dont la sensibilité exagère toujours les maux, est également applicable à ce qui s'observe chez-nous. En voici la preuve

Il y a eu de	1778 *à* 81	1782 *à* 85	1786 *à* 89	1790 *à* 93	1794 *à* 97
Morts subites . . .	312	296	212	223	231
Apoplexies	514	487	464	514	570
Accidens soudains .	165	278	347	264	427
	991	1061	1023	1001	1228
Total des morts	35625	32037	31593	28029	33528

Vous voyez, Monsieur, que les morts subites, strictement ainsi nommées, rentrent exactement dans ce que vous dites: les apoplexies et les accidens soudains paraissent fournir quelques résultats opposés: mais je suis fort éloigné d'en vouloir déduire une loi fixe, parceque ces classifications, aumoins la dernière, me paraît fort vague.

Mais en jetant les yeux sur le tableau, je remarque que les trois années où il y a eu le plus d'accidens soudains et même dans un dégré relatif très-considérable, sont, 1787 *nombre* 104

1794 99

1795 137.

Malheureusement je n'ai pas actuellement la table des mois de chaque année; ainsi je ne dirai pas si les nombres excessifs ont été repartis à peu-près sur les années entières, ou s'ils sont dûs à l'influence de quelques mois en particulier; mais j'observe que 1787 *à été chez-nous une année de trouble, et que les derniers mois ont été remarquables par une révolution accompagnée de pillages et de désordres de tout genre; que la fin de* 1794 *et le commencement de* 1795 *ont été remarquables tous deux par un froid excessif, et la première en outre*

par les anxiétés d'une révolution future, la seconde par une révolution réelle, très-douce à la vérité, et que nul désordre, pas même le plus léger, a souillée. J'ignore ce qu'il faut attribuer ici au froid: les grands hivers de 1782-83, de 1788-89 n'ont rien produit de semblable: et les causes morales ne sont pas à rejetter: il en est qui pour agir lentement n'en agissent pas avec moins d'énergie et de certitude. Les deux dernières années, 1794 et 1795, ont été également remarquables par le nombre d'apoplexies: ce fut, depuis 20 ans, et de beaucoup, les plus fortes en ce genre: les nombres sont 168 en 1794: 151 en 1795. Pardon pour cette vue morale, philosophique, philantropique, ou comme vous voudrez l'appeller: mais elle s'est trouvée au bout de ma plume, parce qu'elle m'a vivement frappé. — Voici les nombres mois par mois.

	Morts subites		Accidens soudains		Apoplexies	
Janvier	136		152		265	
Février	78		113		210	
Mars	101		98		227	
		315		363		702
Avril	106		131		226	
Mai	106		123		214	
Juin	96		131		207	
		308		385		647
Juillet	111		111		200	
Août	95		116		163	
Septembre	101		100		175	
		307		327		538
Octobre	112		149		189	
Novembre	123		117		222	
Décembre	109		140		250	
		344		406		661
		1274		1481		2548

La loi des saisons a donc lieu à Amsterdam pour les morts subites comme à Turin, mais d'une manière moins fortement prononcée: elle l'est moins encore pour les accidens soudains, mais cette classe est trop vague: et beaucoup plus pour les apoplexies.

Comme je crains que dans notre pays on s'approche plus de la vraie différence des saisons, si on combine les mois deux-à-deux, comme il suit, je vais faire cette combinaison.

	Morts subites	*Accidens soudains*	*Apoplexies*
Décembre, Janvier .	245	292	515
Février, Mars . .	179	211	437
Avril, Mai	212	255	440
Juin, Juillet . . .	207	242	407
Août, Septembre . . .	196	216	338
Octobre, Novembre .	235	266	411

Et alors, quoique la loi soit en général très-prononcée, savoir qu'en hiver ou aux approches de l'hiver les morts de ce genre sont les plus fréquentes, la salubrité relative des mois de février et mars à cet égard est très-remarquable.

Si l'on prend les six mois d'automne et d'hiver, et les six de printemps, et d'été, on aura

	Morts subites	*Accidens soudains*	*Apoplexies*
Octobre, Mars . .	659	769	1363
Avril, Septembre . .	615	712	1185

et l'influence des saisons est évidente.

Voilà, Monsieur le Comte, tout ce que je puis vous marquer sur ce point d'après les papiers que j'ai ici.

Permettez-moi que je joigne à cet envoi les dissertations des MM. Bond *et* Cackoen *dont je vous ai parlé, et veuillez les agréer de ma part.*

Agréez encore que j'y ajoute un exemplaire d'une harangue que j'ai prononcée il y a treize ans: peut-être y trouverez-vous quelques remarques qui ne vous déplairont pas. J'en avais prononcé six ans auparavant une de philosophia Newtoniana, *dont il ne me reste plus un seul exemplaire. Si j'avais été appelé à en prononcer d'autres, j'aurais traité* de hypothesibus mechanicis, de hypothesibus qualitatum occultarum, de hypothesibus physices, *toujours d'après l'esprit de Newton; et tout cela aurait fait sur la philosophie de Newton un ouvrage dont les matériaux sont prêts. Rien de tout cela n'a paru, non plus que des notes très-considérables que j'avais faites pour la harangue* de philosophia Newtoniana: *elles contiennent des anecdotes littéraires très-peu connues sur* Newton, *sur* Huygens *et sur* Leibnitz, *qui ne laissent pas que d'être assez importantes.*

Veuillez recevoir les sentimens de la haute considération que vous a vouée

Votre très-humble Serviteur
J. Van-Swinden.

SAGGIO QUINTO.

SOPRA IL NUMERO DE' MALATI.

Saggio di nosologia aritmetica,

letto in accademia del 22 *di maggio l'anno* 1791,
ed in adunanza pubblica del 5 *di giugno l'anno medesimo*.

L'applicazione delle dottrine aritmetiche alle cose di stato, che fin dal suo nascimento nel secolo scorso ebbe il nome di aritmetica politica, fra le diverse indagazioni che servono alla storia naturale dell'umana specie, considerata nella sua propria condizione di civil società, due ne comprende alla scienza medica in singolar modo appartenenti, le quali perciò potrebbero venire sotto il nome di medicina aritmetica ed aritmetica medicale, e son quelle che risguardano le morti e le malattie. La scienza della mortalità che può dirsi necrologia aritmetica, da molti uomini sommi in molti paesi coltivata e promossa, ha già meritata gran fama impiegandosi a regolare varie operazioni di governo. Ma quella parte della scienza necrologica che importa maggiormente alla storia naturale ed alla medicina, cioè la considerazione della diversa influenza delle età, de' sessi, delle stagioni, è rimasta finora la più trascurata. Che se dall'esame dell'effetto pensiamo di salire allo studio della cagione, voglio dire dalle morti alle malattie, dalla necrologia alla nosologia aritmetica, troveremo parimente che molto ancora rimane a fare, ed anzi che assai poco sinora si è fatto intorno a questo argomento. In molte città veramente già da gran tempo si usa di segnare ne' pubblici registri le diverse cagioni di morte, sebben forse in nessuna la cosa si faccia con metodo perfetto; ma tali, già numerose, osservazioni, se ne togliamo quelle

di Pietroborgo compilate dal celebre Krafft, non sembra che siansi finora considerate da' dotti con quella moltiplicità di riguardi, con quell'acutezza d'esame, con quella destrezza, per così dire, di esplorazione, che in queste materie dà luogo ad utili scoperte. Ad ogni modo quella sorta di ricerca osserva solamente le malattie come cagioni di morte, e non per se sole, siccome quelle che spesso, anzi il più delle volte, non finiscono per morte. Nè so che le malattie siansi finora considerate sotto quest'ultimo aspetto, fuorchè per ciò che risguarda gli spedali. Quindi è che essendomi procacciato un registro d'oltre a centoquarantamila ammalati fuori degli spedali, ho stimato di trarne qualche profitto in vantaggio della scienza.

Un antico eccellente istituto di questa nostra città mi ha fornito di sì prezioso tesoro. L'erario civico soccorre alle case loro gl'infermi muniti da' parrochi degli attestati di povertà, provvedendoli di medici, di chirurghi e di rimedii; lodevole esempio di pubblica provvidenza che accorre pietosa in sollievo de' miseri senza svellerli dal seno delle lor famiglie, e senza tutti ammucchiarli entro di un sito, dove l'immensa folla degli ammalati ne rende più grave il morbo. Se a questi soccorsi dalla città somministrati si aggiungessero per opera di qualche caritatevole compagnia, come già pure in picciola parte si pratica, tutti quegli altri sovvenimenti che fanno d'uopo a' malati, non è dubbio che lo spedale degl'infermi si ridurrebbe a ricovero di que' soli che non hanno famiglia con abitazione, quale appunto sarebbe il desiderio di que' recenti scrittori che hanno altrove studiato con singolare accuratezza così grave argomento. Ma questo non è per ora lo scopo nostro. Bensì dobbiamo avvertire che gli attestati de' parrochi, presentati allo scrittojo della spezieria tenuta per tal fine dalla città, somministrano il mezzo sicuro di computare gl'infermi in questo modo soccorsi; e che nell'ultima sera d'ogni anno i decurioni direttori della spezieria presentano al consiglio generale la nota degli ammalati, distinta per mesi. Da queste note annuali,

che si trovano ne' registri della città dal 1768 in poi, ho ricavato la tavola generale (XXXIX) che presento all'accademia colle poche osservazioni che ho saputo farvi d'attorno.

Non è da credersi, che quando si hanno tavole di mortalità, non possa riuscire di niun uso una tavola di malattie conforme a quella che mi son procacciato. Ad ogni tratto dell'esame che ne ho fatto, mi son dovuto convincere della differenza che passa grandissima tra la serie degli ammalati e quella de' morti.

Dalle tavole che presento, XL, XLI, XLII, XLIII (*a*), si raccoglie, come nel corso d'anni ventitrè sia sempre venuto crescendo il numero de' poveri, o quello degli ammalati, ovvero amendue. La qual cosa non recherà meraviglia fuori a chi sappia che sebbene comunemente credasi aumentata di molto la popolazione di Torino, sulla fede assai dubbia delle annuali rassegne de' viventi, egli è certo tuttavia che la mortalità, sol che si escludano gli spedali, non è guari cresciuta da più di vent'anni a questa parte, come si vede nelle nostre tavole. Anche comprendendo gli spedali non è cresciuta che in picciola proporzione, come altra volta farommi a dimostrare.

Ho voluto vedere se le variazioni nel numero annuale degl'infermi poveri corrispondessero in qualche modo alle variazioni nel prezzo del grano (tav. XLIV, XLV, XLVI). Ma nulla finora di certo non mi è dato di stabilire sopra questo particolare, principalmente per le somme difficoltà che s'incontrano nel determinare il prezzo medio d'ogni annata, del che forse tornerammi altra volta miglior occasione di favellare. Parmi che in generale l'alto prezzo non accresca per l'ordinario la classe de' poveri ammalati, cioè non aumenti sensibilmente nè il numero delle malattie, nè quello de' poveri in Torino; ma poi quando il prezzo supera di molto il comune, allora veramente sembra che spieghi la sua nociva influenza, come si osserva nella carestia del 1773 e del 1774, ed in quella del 1778.

Dalla considerazione degli anni passando a quella delle stagioni,

farò notare che in qualunque genere d'osservazioni distinte a mesi, la legge della variazione successivamente prodotta in alcune sorta di fisici effetti dalla periodica variazione progressiva nella intensità della causa, cioè nell'andamento delle stagioni; quella legge dico, anzi per meglio dire quella serie, che dee rappresentarla ed esprimerla con approssimazione bastante all'uopo, non si può determinare immediatamente colla sola misura che risulta dal numero delle osservazioni registrate in ciascun mese. Tutti conoscono a menadito le differenze nel numero de' giorni dall'un mese all'altro. Pur finora non ho trovato fra gli scrittori a me noti chi s'abbia creduto pregio dell'opera tenerne conto nello studio di questi argomenti. Febbrajo tre volte in quattro è di tre giorni più corto del mese che lo precede come di quello che lo segue; minore adunque di ciascuno pressochè d'un decimo; ed una volta in quattro, cioè negli anni bissestili, pressochè d'un quindicesimo. Nè già questa diseguaglianza è la sola nell'anno, meritevole di considerazione. Anche l'altre quattro differenze, che s'incontrano, in aprile, giugno, settembre, novembre, sebben soltanto di quasi un trentesimo, e sebben ripartite in diverse parti dell'anno, possono talvolta produrre diseguaglianze sensibili nell'aspetto della serie risultante. A cagion d'esempio nella nostra tavola XXXIX non solo febbrajo parrebbe meno morbifero di gennajo, ma giugno altresì meno di luglio, quando all'incontro chi consideri attentamente l'andar della serie, di leggieri s'avvede che febbrajo esser dovrebbe più funesto di gennajo, e giugno più di luglio.

La mortalità relativa d'ogni mese, o del pari la sua relativa morbifera influenza sta in ragione composta, diretta del numero dei morti o degli ammalati, ed inversa del numero de' giorni: dunque l'adequazione si dee prendere non già per ogni mese ma per un giorno d'ogni mese; ovvero si debbono i mesi trasformare in giuste dodicesime dell'anno. E finanche si dee tener conto degli anni bissestili. Ho già così conchiuso ed operato formando e spiegando nel secondo Saggio la tavola XIV (*b*). Ed ora pubblicando il quinto,

nel trattar di nuovo questi metodi, mi è paruto bene d'aggiungervi qualche novello perfezionamento, forse non punto necessario nelle presenti ricerche, ma non inutile forse quando si trattasse di altre indagazioni fisiche, capaci di maggior precisione. Il qual motivo mi servirà di scusa se per avventura mi estendo di troppo nella formazione delle mie tavole (dalla XLVII alla LV):

Con questi modi una serie dapprima irregolare si è cangiata in altra di aspetto assai migliore, la qual si è ridotta facilmente ad una quasi perfetta regolarità per via di due necessarie correzioni. Aprile del 1780 ed agosto del 1782, furono due mesi così strani pel numero in registro di malati, doppio del comune o quasi, senz'esser punto nè preceduto nè seguitato da somiglianti altri mesi, che tale anomalia si può credere, più ch'altro, effetto di errore occorso nello spoglio delle tante cartuccie, tutte insieme ammucchiate prima d'essere di tempo in tempo rivedute per farne lista. Ogni buona regola esige di escludere dal conto quel soverchio, nel cercare l'adequazione di un giorno per ciascuno di que' mesi (Vedi la tavola XLVIII e l'annotazione ad essa unita). Così dunque facendo, la serie mensuale delle malattie presenta una bellissima legge in cui non resta che una irregolarità sì picciola da non farne caso (LII). E scompare anche questa, se in ogni dodicesima dell'anno vuolsi considerare l'influenza iniziale anzichè la media; sul principio cioè piuttosto che nel mezzo del mese: il qual metodo, sembrato definitivamente il migliore (LIV), è quello che abbiamo aggiunto nel dar l'ultima mano al presente saggio.

Del rimanente già si vedea ben chiaro che ottobre, novembre, dicembre sono mesi meno morbiferi, e quest'ultimo particolarmente, e che quindi va sempre costantemente crescendo l'influenza insieme coll'anno, e sino a maggio, nel qual mese giunge al suo colmo per nuovamente sempre discendere fino ad ottobre. Il minimo, che cade in dicembre, è di 13,4 ammalati per giorno. Il massimo è in maggio di 19,7. Il medio di tutta la tavola, tolti i

due mesi anomali, è di 16,6 per giorno (tav. XLVIII). Le differenze sono sì forti, l'andamento sì regolare, il periodo sì lungo, e le osservazioni sì numerose, che non si può dubitare non siano affatto concludenti all'uopo nostro, e non isvelino nel suo genuino sembiante la mirabile regolarità della natura anche in effetti dipendenti da tante, sì varie, sì complicate cagioni. E questa regolarità si osserva non solo nella massa intera degli ammalati in tutto il periodo d'anni ventitrè, ma parimente in tutte le diverse sezioni nelle quali a bella posta ho diviso quel tempo. Parmi adunque potere a buon dritto asserire come cosa indubitata, che in Torino, almeno nella classe degli ammalati poveri fuori degli spedali, maggio è 'l mese più morboso, e dicembre il meno; che gli altri mesi tutti vanno digradando dall'un estremo all'altro appunto a misura che dall'uno si scostano, all'altro avvicinandosi; ma con questa particolarità, che in generale i mesi caldi son più morbosi de' freddi, cosicchè la metà calda dell'anno è più morbosa dell'altro semestre (tav. L). Per la qual cosa sembra che vi siano due cagioni dominanti dell'influenza morbifera e soverchianti ogn'altra; una costante in tutto il corso dell'anno per la quale il caldo accresce il numero delle malattie, ed il freddo lo scema, e l'altra nel cambiamento della stagione tra'l verno e l'estate, in marzo, aprile e maggio.

La singolarità di questa osservazione dipende dalla differenza che si trova nell'ordine mensuale della nostra mortalità computato sopra un numero di quasi 52000 morti nella città, esclusi i sobborghi e gli spedali (tav. XL). Quest'ordine non è così regolare come quello degli ammalati, il che dipende dalla combinazione di due serie, diverse affatto, che ho dimostrate nel saggio terzo, l'una per li fanciulli, e l'altra per gli adulti. Ma riunendole insieme, la state rimane soverchiata d'assai dall'inverno, all'opposto di quello che accade nelle malattie. Si vede dunque che in Torino ne' tempi caldi sonvi più malattie, ma ne' freddi le malattie son più mortali.

Dopo avere osservato l'ordinario corso delle influenze morbifere,

resta che vediamo le loro straordinarie operazioni. Imperciocchè mi è sembrato che la nostra tavola dovesse da quando a quando segnare le diverse epidemie ch'ebbero luogo in questa città, e trascorsero alcune volte quasi inosservate. Mi è sembrato che di tali epidemie le tracce improntate a chiare note coll'insolito numero degli ammalati meritassero d'essere conservate siccome più sicure e più precise di quelle che altronde si potrebbero raccogliere. Le indicazioni delle malattie dominanti, che in molte cittadi accuratamente si descrivono nelle opere periodiche, comunque utilissime allo studio della medicina, sono sempre alquanto incerte od almeno indeterminate, siccome quelle che vengono compilate da uno o da pochi medici, nè possono mai misurare il grado di forza o d'estensione dell'influenza morbifera con tanta esattezza quanta esser può quella de' pubblici registri di morti e di malattie. Non volendo dunque tralasciare intentato questo genere di cognizioni, ho scompartito in tre periodi il numero d'anni del mio registro, facendo di sett'anni il primo periodo, e d'otto gli altri due (come in una delle divisioni della tavola XLVII). Quindi ad ogni periodo prendendo in ogni mese il numero adequato degli ammalati, me ne sono servito a guisa di regolo per valutare ad uno per uno quali siano stati i mesi più o meno insalubri (tav. LV). Ecco le osservazioni che con questa norma ho potuto fare.

In maggio e giugno del 1768 fuvvi una grave epidemia, cominciata forse in aprile. Continuò gagliarda in luglio, agosto e settembre: giunse al massimo in ottobre e novembre; e scemando poi rapidamente, quasi si spense in dicembre o gennajo successivo.

Un'influenza molto più debole ebbe luogo nel 1773 da maggio ad agosto. Forse questa stessa, dopo qualche intervallo, ebbe a ricominciare in dicembre di quell'anno sino ad aprile del seguente 1774. Comparve altra volta in dicembre, appena si fe' sentire sino a maggio e giugno del 1775; al qual tempo fu molto forte, ma cessò tosto in luglio. In novembre si osserva di bel nuovo un numero straordinario d'ammalati, ma non si vede continuare ne' mesi seguenti.

In dicembre del 1777 cominciò ad essere sensibile un'altra epidemia, e fu assai grave ne' tre primi mesi del 1778, seguitando poi debolmente nel resto dell'anno fino a gennajo 1779. Dopo l'interruzione d'un mese continuò sullo stesso tenore fino a luglio, e quindi, preso altro simile respiro d'un mese, si fece più gagliarda in settembre, ottobre e dicembre. Nuovamente scemata e ridottasi al nulla ne' tre primi mesi del 1780, eccola ad un tratto così strana e possente in aprile, e non prima nè dopo, che il numero d'ammalati di quel mese non ha verun esempio in tutto il registro, essendo di 1226, quando l'adequato dello stesso mese in quel periodo è di 665, e toltone il caso troppo strano del 1780 non sarebbe che di 585.

Poco meno straordinaria fu l'altra influenza che spiegossi similmente in agosto del 1782 senza lasciare altro vestigio del suo principio nè del suo fine. Gli ammalati poveri furono 1074. Il numero medio del periodo terminato in tal anno è pel mese di agosto di 611, e prendendo solo i sett'anni precedenti, non è che di 545.

Tolti questi due casi di aprile 1780 e di agosto 1782, non s'incontra nella tavola niun'altra notabile irregolarità.

Si ha bensì ancora una riguardevole influenza in novembre e dicembre del 1788, e gennajo del 1789. Rinacque in maggio e crebbe fino ad agosto: fece pure qualche comparsa in novembre e dicembre.

Nell'anno passato finalmente, da febbrajo fino a dicembre, in ogni mese il numero degli ammalati superò sempre di poco o d'assai l'adequato dell'ultimo periodo, la qual cosa provenne fors'anche da cagioni d'altro genere. Solamente in marzo ed in agosto, settembre ed ottobre, l'eccesso fu degno di qualche riguardo.

Paragonando le riferite osservazioni con quelle che si possono fare sopra la tavola di mortalità, dirò che l'epidemia del 1768 è sensibile alquanto nella totale mortalità di quell'anno; e più ne' minori di sett'anni che ne' maggiori. Non posso particolarmente osservare i mesi di quell'anno, poichè non si trovano notati nelle mie tavole.

In dicembre del 1777 cominciò ad essere sensibile un'altra epidemia, e fu assai grave ne' tre primi mesi del 1778, seguitando poi debolmente nel resto dell'anno fino a gennajo 1779. Dopo l'interruzione d'un mese continuò sullo stesso tenore fino a luglio, e quindi, preso altro simile respiro d'un mese, si fece più gagliarda in settembre, ottobre e dicembre. Nuovamente scemata e ridottasi al nulla ne' tre primi mesi del 1780, eccola ad un tratto così strana e possente in aprile, e non prima nè dopo, che il numero d'ammalati di quel mese non ha verun esempio in tutto il registro, essendo di 1226, quando l'adequato dello stesso mese in quel periodo è di 665, e toltone il caso troppo strano del 1780 non sarebbe che di 585.

Poco meno straordinaria fu l'altra influenza che spiegossi similmente in agosto del 1782 senza lasciare altro vestigio del suo principio nè del suo fine. Gli ammalati poveri furono 1074. Il numero medio del periodo terminato in tal anno è pel mese di agosto di 611, e prendendo solo i sett'anni precedenti, non è che di 545.

Tolti questi due casi di aprile 1780 e di agosto 1782, non s'incontra nella tavola niun'altra notabile irregolarità.

Si ha bensì ancora una riguardevole influenza in novembre e dicembre del 1788, e gennajo del 1789. Rinacque in maggio e crebbe fino ad agosto: fece pure qualche comparsa in novembre e dicembre.

Nell'anno passato finalmente, da febbrajo fino a dicembre, in ogni mese il numero degli ammalati superò sempre di poco o d'assai l'adequato dell'ultimo periodo, la qual cosa provenne fors'anche da cagioni d'altro genere. Solamente in marzo ed in agosto, settembre ed ottobre, l'eccesso fu degno di qualche riguardo.

Paragonando le riferite osservazioni con quelle che si possono fare sopra la tavola di mortalità, dirò che l'epidemia del 1768 è sensibile alquanto nella totale mortalità di quell'anno; e più ne' minori di sett'anni che ne' maggiori. Non posso particolarmente osservare i mesi di quell'anno, poichè non si trovano notati nelle mie tavole.

L'influenza del 1773 da maggio ad agosto è molto evidente nel numero de' morti, ma solo ne' fanciulli; e vi si vede continuata anche in settembre ed ottobre.

Nelle tavole necrologiche non è sensibile l'influenza notata nelle nosologiche da dicembre del 1773 sino ad aprile del 1774.

È bensì sensibilissima quella cominciata in dicembre del 1774, fortissima in aprile, maggio e giugno del 1775, e prolungata fino ad agosto. Questa fu interamente nelle età superiori agli anni sette.

Al forte numero di ammalati in novembre di quell'anno corrisponde un grave numero di morti in quel mese come altresì nel seguente.

In dicembre del 1777 la mortalità fu grave ne' fanciulli: ne' primi tre mesi del 1778 fu grave in ogni età, sebbene assai meno ne' fanciulli: dopo aprile non fu più sensibile in quell'anno e nel seguente.

Aprile del 1780 ebbe una mortalità poco più forte della comune, quando abbiamo veduto che il numero degli ammalati oltrepassò il doppio del consueto. La mortalità straordinaria cadde quasi tutta sopra i maggiori di sett'anni.

Alquanto più grave fu l'eccesso della mortalità in agosto del 1782, ma ben lontano ancora dall'essere proporzionato al numero degli ammalati. La mortalità straordinaria cadde principalmente sopra i fanciulli, ebbe cominciamento in luglio, continuava in settembre, assalendo in tal tempo con maggior forza i maggiori di sett'anni.

L'influenza spiegatasi verso il fine del 1788 cominciò, quanto a'malati, ad essere sensibile in novembre, solo in dicembre quanto a' morti. Il seguito di quest'influenza nel 1789 essendo stato nel primo di questi saggi minutamente esposto, farò solamente osservare ch'essa fu molto più sensibile nel numero de' morti che in quello degli ammalati, motivo per cui fu poco avvertito da' clinici.

Nell'anno passato non fuvvi alcun eccesso di mortalità, il che vale pure di qualche indizio che l'eccesso degli ammalati soccorsi dalla città non è da attribuirsi a fisiche cagioni, come già mi è toccato

d'accennare, ma bensì a qualche salutare provvedimento che estese a maggior numero di poveri la pubblica beneficenza. . . . .

Queste sono le poche conseguenze che ho potuto ritrarre dal registro nosologico di Torino, e dal suo confronto col registro necrologico. Se alla semplice nota degli ammalati si aggiungesse l'indicazione del sesso, dell'età, del genere di malattia, della guarigione o della morte, il registro nosologico sarebbe assai più prezioso e senza pari ch'io sappia in alcun'altra capitale, perciocchè poche sono in cui si trovi un istituto somigliante al nostro, nè alcuno io ne conosco fuori d'Italia (*c*). Oltre a questo vantaggio di cui la nostra città gode già da due secoli, essa fu tra le prime ad avere buone tavole di mortalità, non già quali si pubblicano al presente, ma colla distinzione assai moltiplice delle diverse cagioni di morte. Siffatte tavole per cinque anni prima del 1755 furono stampate in un opuscolo assai raro (*d*) di Cesare Antonio Molineri, medico della città per li poveri: ma pare che fossero compilate per opera di Francesco Buzani cerusico per la pubblica sanità: ed io mi propongo di ragionarne altra volta all'accademia. Intanto non ho voluto tralasciare di darne questo cenno, sperando far sorgere il desiderio che si rinnovi l'antica usanza, e si migliori, e dal registro de' morti si estenda pure a quello degli ammalati.

Annotazioni aggiunte.

(*a*) La tavola quarantesimaterza è stata quivi aggiunta dopo ehe in altro saggio posteriore ho per somigliante caso adoperato un metodo, ancora, ch'io sappia, non usato, il quale si può denominare una serie di periodi sottentranti. Mi par metodo miglior de' comuni quando il periodo intero non è bastante ad esser diviso in assai lunghi minori periodi.

(*b*) Mém. de l'Ac. vol. X, per gli anni 1790 e 1791. Vedi le pag. 360, 361, 388.

(*c*) Quando io scrivea non mi erano note le benefiche istituzioni

chiamate in Inghilterra *dispensary*, state poi imitate in Francia, le quali corrispondono, ma forse solo in parte, all'antica di Torino.

(*d*) *Brevis epygraphe in qua apparet quot nati sint quotque decesserint Augustae Taurinorum ab anno* 1749 *ad annum* 1755, *quo morbo interierint, quique morbi iisdem annis grassati sint. Accedunt quaedam observationes medicae Auctore Caesare Antonio Molinerio, Taurinensi, philosophiae et medicinae doctore, veteris collegii socio, necnon medico seniori pauperum huius urbis iubilato. Lugani* 1757 *ex typ. supremae superioritatis helveticae in prefetturis italicis: cum privil.; in* 8° *p.* 72. Si può vedere ciò che ne dice all'anno 1757 il chiarissimo dottor collegiato Giangiacomo Bonino nell'opera insigne che ha per titolo: *Biografia medica piemontese.* Non è meraviglia che a mezzo il secolo diciottesimo il Molineri fra noi sia stato il primo a pubblicar tavole di nascite, di malattie, di morti, ma gliene torna gran lode. Mirabil cosa è bensì che non siasi finadora proseguita siffatta usanza ormai diventata comune a tutte quasi le grandi città de' colti paesi.

TAVOLA XVII

DI ARITMETICA POLITICA TORINESE.

(Vedi in fine le annotazioni)

MORTI IN TORINO

m. *Ne' primi sei anni di vita.* M *dal principio dell'anno settimo in poi.*

	Città		Spedali		Sobborghi		Somme parziali		Somma totale
Anni	m.	M.	m.	M.	m.	M.	m.	M.	*d'ogni età*
1768	1194	1237	246	490			1440	1727	3167
69	1129	1011	262	422			1391	1433	2824
70	883	1058	249	485			1132	1543	2675
71	1168	1180	243	427			1411	1607	3018
72	914	864	188	397			1102	1261	2363
73	1755	1003	184	552			1939	1555	3494
74	1011	1122	239	452			1250	1574	2824

	Città		Spedali		Sobborghi		Somme parziali		Somma totale
1775	924	1830	263	621			1187	2451	3638
76	1049	942	301	431			1350	1373	2723
77	1454	973	331	491			1785	1464	3249
78	1188	1399	331	684			1519	2083	3602
79	1017	951	369	489	226	149	1612	1589	3201
80	1116	1072	327	569	275	146	1718	1787	3505
81	1150	964	417	540	237	129	1804	1633	3437
82	1318	1109	444	680	273	120	2035	1909	3944
83	1108	1331	488	721	233	125	1829	2177	4006
84	1076	1214	361	629	230	119	1667	1962	3629
85	963	1197	364	641	225	147	1552	1985	3537
86	731	1121	273	603	257	142	1261	1866	3127
87	928	1119	331	604	240	105	1499	1828	3327
88	786	1070	330	575	331	192	1447	1837	3284
89	1484	1634	346	531	606	252	2436	2417	4853
90	857	1075	348	535	334	191	1539	1801	3340
91	1148	1061	373	575	336	140	1857	1776	3633
Somme	26351	27537	7608	13144	3803	1957	37762	42638	80400
Proporz.	4890	5110	3666	6334	6602	3398	4697	5303	10000

TAVOLA XVIII.

(Vedi al fine le annotazioni)

Trovatelli di Torino morti a balia nel Canavese.

1769	58	1774	126	1779	90	1784	114
70	14	75	76	80	142	85	69
71	70	76	53	81	73	86	28
72	56	77	98	82	104	87	45
73	36	78	100	83	126	88	26
	234	+	453	+	535	+	282 = 1504

Morti negli spedali di Torino dal 1769 al 1788.

		m.	M.	
		6295	11012	
A questi aggiungendo i trovatelli di Torino morti nel Canavese		1504		
	Somma	7799 +	11013 =	18812
	In città	21668	22530	
	Totale	29467	33543	63010

Proporzioni

18812 : 7799 :: 10000 : 4146
11013 5854

63010 : 29467 :: 10000 : 4677
33543 5323

TAVOLA XIX.

Morti negli spedali di Torino.

		m.	M.	Totale	Proporzioni su 10000 morti m.	M.
dal 1768	al 1773	1372	2773	4115	3310	6690
1774	1779	1834	3168	5002	3667	6333
1780	1785	2401	3780	6181	3884	6116
1786	1791	2001	3423	5424	3689	6311
	Totale	7608	13144	20752	3666	6334

dal 1768	al 1779	3206	5941	9147	3505	6495
1780	1791	4402	7203	11605	3793	6207
	Totale	7608	13144	20752	3666	6334

TAVOLA XX.

Morti in Torino dal 1768 al 1791.

				m.	M.	Somma	Proporzioni m.	Proporzioni M.
Città senza gli spedali, prima divisione della tav. XVII; dal	1768 al	1778,	anni 11	12669	12619	25288	5010	4990
	1779	1791	13	13682	14918	28600	4784	5216
	1768	1791	24	26351	27537	53888	4890	5110
Città dentro le mura	1779	1791	come sopra	13682	14918	28600	4784	5216
Spedali	id.	id.		4771	7692	12463	3828	6172
Somma	id.	id.		18453	22610	41063	4494	5506
Sobborghi	id.	id.		3803	1957	5760	6602	3398
Somma	id.	id.		22256	24567	46823	4753	5247
Città	1779	1791	c. sopra	13682	14918	28600	4784	5216
Sobborghi	id.	id.	id.	3803	1957	5760	6602	3398
Somma	id.	id.		17485	16875	34360	5089	4911

TAVOLA XXI.

Morti in Torino, compresi gli spedali ed esclusi i sobborghi.

dal 1779 al 1791	m.	M.	Totale	Proporzione m.	Proporzione M.
1.ª metà del periodo	9854,5	11188	21042,5	4683	5317
2.ª metà	8598,5	11422	20020,5	4295	5705
Somme	18453	22610	41063	4494	5506

TAVOLA XXII.

Morti ne' sobborghi di Torino.

dal 1779 al 1791					
1.ª metà del periodo	1586,5	861,5	2448	6481	3519
2.ª metà	2116,5	1095,5	3312	6692	3308
	3803	1957	5760	6602	3398
In città	13682	14918	28600	4784	5216
Somme	17485	16875	34360	5089	4911

TAVOLA XXIII.

Morti nel territorio di Torino, paragonati co' morti nella città.

	Città, spedali e sobborghi			Territorio			Totale		
	m.	M.	Somma	m.	M.	Somma	m.	M.	Somma
1799	1612	1589	3201	488	340	828	2100	1929	4029
1780	1718	1787	3505	161	131	292	1879	1918	3797
1781	1804	1633	3437	166	130	296	1970	1763	3733
1782	2035	1909	3944	208	162	370	2243	2071	4314
Somme	7169	6918	14087	1023	763	1786	8192	7681	15873
Proporzioni	5089	4911	10000	5722	4278	10000	5161	4839	10000
Somme, come sopra	7169	6918	14087				8192	7681	15873
Spedali, dal 1779 al 1782,	1557	2278	3835				1557	2278	3835
Resta	5612	4640	10252				6635	5403	12038
Proporzioni	5474	4526	10000				5512	4488	10000
	Città e sobborghi senza spedali.						Città, sobborghi e territorio senza spedali.		

TAVOLA XXIV.

Sommario di tutte le osservazioni che si son potute raccogliere, concernenti alla mortalità di Torino dal 1768 al 1791.

	m.	M.	Totale
Città, con la distinzione degli spedali, dal 1768 al 1791; e con quella degl'interi sobborghi, dal 1779 al 1791, come dalla tavola XVII	37762	42638	80400
Trovatelli di Torino, morti nel Canavese, dal 1769 al 1788, come dalla tavola XVIII	1504		1504
Territorio, dal 1779 al 1782, come dalla tavola XXIII	1023	763	1786
Somme	40289	43401	83690
Proporzione	4814	5186	10000

TAVOLA XXV.

Proporzioni osservate in Torino de' morti prima e dopo dell'età sopraddetta.

	m.	M.
Spedali, dal 1768 al 1773 (tav. XIX)	3310	6690
1768 1779 (XIX)	3505	6495
1768 1791 (XVII, XIX)	3666	6334
1774 1779 (XIX)	3667	6333
1786 1791 (XIX)	3689	6311
1780 1791 (XIX)	3793	6207
1779 1791 (XX)	3828	6172
1780 1785 (XIX)	3884	6116
Spedali, e trovatelli morti nel Canavese, dal 1769 al 1788 (XVIII)	4146	5854
Città e spedali, metà de' morti nel 1785, e quindi morti dal 1786 al 1791 (XXI)	4295	5705
dal 1779 al 1791 (XX, XXI)	4494	5506
Città, spedali, e trovatelli morti nel Canavese, dal 1769 al 1788 (XVIII)	4677	5323
Città e spedali, dal 1779 al 1784, e metà de' morti nel 1785 (XXI)	4683	5317
dal 1768 al 1791, e sobborghi, dal 1779 al 1091 (XVII)	4697	5303
Città, spedali, e sobborghi, dal 1779 al 1791 (XX)	4753	5247
Città, dal 1779 al 1791 (XX, XXII)	4784	5216
Risultante da 83690 osservazioni concernenti a Torino (XXIV)	4814	5186
Città, dal 1768 al 1791 (XVII)	4890	5110
Città, senza gli spedali, dal 1768 al 1778 (XX)	5010	4990
Città e sobborghi, dal 1779 al 1791 (XX, XXII)	5089	4911
Città, spedali e sobborghi, dal 1779 al 1782 (XXIII)	5089	4911
Città, spedali, sobborghi e territorio, dal 1779 al 1782 (XXIII)	5161	4839
Città e sobborghi, dal 1779 al 1782 (XXIII)	5474	4526
Città, sobborghi e territorio, senza spedali (XXIII)	5512	4488
Territorio, dal 1779 al 1782 (XXIII)	5722	4278
Sobborghi, dal 1779 al 1784, e metà de' morti nel 1785 (XXII)	6481	3519
dal 1779 al 1791 (XVII, XX, XXII)	6602	3398
— metà de' morti nel 1785, e quindi morti dal 1786 al 1791 (XXII)	6692	3308

Proporzioni scelte fra quelle della presente tavola, affine di presentarne in ristretto le principali conseguenze.

	m.	M.	m.	M.
Città fralle mura, e spedali, dal 1779 al 1791 (tav. XX, XXI)	18453	22610	4494	5506
Città fralle mura, e spedali, comprendendo in questi pure i trovatelli morti fuori, tutto dal 1769 al 1788 (XVIII)	29467	33543	4677	5323
Città fralle mura, senza gli spedali, dal 1779 al 1791 (XX, XXII)	13682	14918	4784	5216
Città e sobborghi, senza gli spedali, dal 1779 al 1791 (XX, XXII)	17485	16875	5089	4911
Città con gli spedali, sobborghi e territorio, dal 1779 al 1782 (XXIII)	8192	7681	5161	4839
Città, sobborghi e territorio, senza gli spedali, dal 1779 al 1782 (XXIII)	6635	5403	5512	4488

TAVOLA XXVI.

(Vedi al fine le annotazioni)

Altre diverse proporzioni de' morti prima e dopo dell'età suddetta.

		m.	M.
1	Ackwort *maschi*	2628	7372
2	Ivi *femmine*	2778	7222
3	Breslavia	3080	6920
4	Paese di Vaud	3120	6880
5	Olanda e Vestfrisia	3236	6764
6	Pietroborgo, *maschi*	3340	6660
7	Svezia, *femmine*	3463	6537
8	Brandemborgo, *terre e campagne*	3609	6391
9	Holy-Cross, *femmine*	3642	6358
10	Svezia, *maschi*	3652	6348
11	Francia, *persone scelte*	3655	6345
12	Ebrei di Padova e di Verona	3687	6313
13	Holy-Cross, *maschi*	3755	6245
14	Brandemborgo, *campagne*	3780	6220
15	Ivi *femmine*	3786	6214
16	Ivi *maschi*	3789	6211
17	Chester, *femmine*	3887	6113
18	Popolazione supposta dal Sussmilch	3904	6096
19	Parigi, Lione, Rouen, S.t Etienne en Forez, e campagne	4012	5988
20	S. Morizio di Balaruc, *maschi*	4036	5964
21	Nostra Donna de' bagni di Balaruc, *femmine*	4078	5922
22	Brozzo, *femmine*	4089	5911
23	Stocolma, *femmine*	4094	5906
24	Ivi *maschi*	4116	5884

	Città		Spedali		Sobborghi		Somme parziali		Somma totale
1775	924	1830	263	621			1187	2451	3638
76	1049	942	301	431			1350	1373	2723
77	1454	973	331	491			1785	1464	3249
78	1188	1399	331	684			1519	2083	3602
79	1017	951	369	489	226	149	1612	1589	3201
80	1116	1072	327	569	275	146	1718	1787	3505
81	1150	964	417	540	237	129	1804	1633	3437
82	1318	1109	444	680	273	120	2035	1909	3944
83	1108	1331	488	721	233	125	1829	2177	4006
84	1076	1214	361	629	230	119	1667	1962	3629
85	963	1197	364	641	225	147	1552	1985	3537
86	731	1121	273	603	257	142	1261	1866	3127
87	928	1119	331	604	240	105	1499	1828	3327
88	786	1070	330	575	331	192	1447	1837	3284
89	1484	1634	346	531	606	252	2436	2417	4853
90	857	1075	348	535	334	191	1539	1801	3340
91	1148	1061	373	575	336	140	1857	1776	3633
Somme	26351	27537	7608	13144	3803	1957	37762	42638	80400
Proporz.	4890	5110	3666	6334	6602	3398	4697	5303	10000

		m.	M.
60	Pietroborgo, *femmine straniere*	5458	4542
61	Londra	5600	4400
62	Warrington, *maschi*	5640	4360
63	Londra	5642	4358
64	Londra	5920	4080
65	Stocolma, *femmine*	6020	3980
66	Berlino	6132	3868
67	Stocolma, *maschi*	6338	3662
68	Vienna	6415	3585

TAVOLA XXVII.

Numeri effettivi di morti prima e dopo della detta età.

(Le cifre marginali segnano i numeri ordinali della tavola precedente)

		m.	M.	Somma
1	Ackwort, *maschi*	36	101	137
2	Ivi *femmine*	35	91	126
6	Pietroborgo, *maschi*	15737	31385	47122
9	Holy-Cross, *femmine*	185	323	508
12	Ebrei di Padova e di Verona	459	786	1245
13	Holy-Cross, *maschi*	172	286	458
15	Brandemborgo, *campagne*, *femmine*	666	1093	1759
16	*maschi*	737	1208	1945
17	Chester, *femmine*	836	1315	2151
19	Parigi, Lione, Rouen ec. e campagne	40739	60795	101534
20	San Morizio di Balaruc, *maschi*	136	201	337
21	Nostra Donna de'bagni di Balaruc, *femmine*	42	61	103
22	Brozzo	43	120	203
23	Stocolma, *femmine*	761	1098	1859
24	Stocolma, *maschi*	829	1185	2014
25	Nostra Donna de'bagni di Balaruc, *maschi*	58	82	140
26	San Morizio di Balaruc, *femmine*	143	187	330
27	Quattro terre del Lionese	550	735	1285
30	Chester, *maschi*	856	1083	1939
32	Francia, *femmine*	214478	253458	467936
33	Parigi, *femmine*	11215	13252	24467
34	Piverone, *femmine*	82	114	196
35	Brozzo, *maschi*	97	115	212
36	San Sinforiano	709	826	1535
38	Svezia, *femmine*	17027	19473	36500
41	Otto terre di Normandia	320	354	674
42	Berlino, *maschi*	3672	4035	7707
43	Parigi e campagna	11432	12562	23994
		322092	406324	728416

	m.	M.	Somma
	322092	406324	728416
44 Piverone	74	81	155
45 Northampton	5585	6065	11650
46 Pietroborgo, *stranieri*, *maschi*	271	292	563
47 Berlino, *femmine*	3290	3520	6810
48 Stato Veneto, *parrocchie di piano*	10359	10795	21154
49 Parigi e provincie	18607	21092	39699
50 Gisors e Magni	690	702	1392
51 Francia intera, *maschi*	246118	246851	492969
52 Padova e Chiozza	5437	5422	10859
53 Warrington, *femmine*	721	706	1427
54 Parigi, *maschi*	12198	11873	24071
55 Stato Veneto, *parrocchie di monte*	6746	6361	13107
56 Svezia, *maschi*	18356	17097	35453
57 Norwich	615	570	1185
58 Londra	889	629	1518
59 Pietroborgo, *femmine*	14103	12589	26692
60 Pietroborgo, *femmine straniere*	274	228	502
62 Warrington, *maschi*	718	555	1273
63 Londra	16054	12398	28452
66 Berlino	875	552	1427
68 Vienna	959	536	1495
	685031	765238	1450269
Torino, città, spedali e sobborghi (tav. XXIV)	40289	43401	83690
	725320	808639	1533959

Proporzioni medie.

1450269 :	685031 ::	10000 :	4723
	765238		5277
83690	40289		4814
	43401		5186
1533959	725320		4728
	808639		5272

TAVOLA XXVIII.

Proporzioni de' morti prima e dopo dell'età suddetta osservate in diverse capitali.

(Le cifre marginali segnano i numeri ordinali della tavola XXVI)

		m.	M.
6	Pietroborgo, *maschi*	3340	6660
23	Stocolma, *femmine*, 1761-63	4094	5906
24	Ivi *maschi* id.	4116	5884
31	Londra, 1759-68	4440	5560
33	Parigi, *femmine*	4584	5416
37	Londra (Hodgson	4640	5360
39	Berlino (Sussmilch	4719	5281
42	Berlino, *maschi* (Sussmilch	4764	5236
47	Ivi *femmine* id.	4831	5169
54	Parigi, *maschi*	5068	4932
59	Pietroborgo, *femmine*	5284	4716
61	Londra, 1728-37	5600	4440
63	Londra, 1771-80	5642	4358
65	Stocolma, *femmine*, 1755-63	6020	3980
66	Berlino, 1752-55 (Sussmilch	6132	3868
67	Stocolma, *maschi*, 1755-63	6338	3662
68	Vienna	6415	3585

TAVOLA XXIX.

Numeri effettivi de' morti prima e dopo della detta età.

(Le cifre marginali segnano i numeri ordinali della tavola XXVI)

	m.	M.	Somma
6 Pietroborgo, *maschi*	15737	31385	47122
23 Stocolma, *femmine*, 1761-63	761	1098	1859
24 Ivi *maschi*, id.	829	1185	2014
33 Parigi, *femmine*	11215	13252	24467
42 Berlino, *maschi* (Sussmilch	3672	4035	7707
47 Ivi *femmine* (id.	3290	3520	6810
54 Parigi, *maschi*	12198	11873	24071
59 Pietroborgo, *femmine*	14103	12589	26692
63 Londra, 1771-80	16054	12398	28452
66 Berlino, 1752-55 (Sussmilch	875	552	1427
68 Vienna	959	536	1495
	79693	92423	172116
Proporzione media	4630	5370	10000

I numeri 31, 37, 39, 61, 65, 67 della tavola XXVI, sebben anch'essi esprimano le mortalità relative di alcune capitali, non sono compresi nella presente tavola, perchè additano bensì la proporzione ma non il numero assoluto de' morti.

TAVOLA XXX.

Mortalità relativa de' maschi e delle femmine, prima dell'età suddetta; supposto di diecimila il totale, in ciascun sesso, de' morti di tutte le età.

(Le cifre marginali segnano i numeri ordinali della tavola XXVI. Gli asterischi segnano i luoghi dove la mortalità relativa de' fanciulli è minore ne' maschi che nelle femmine).

				maschi	femmine
1	2	Ackwort	*	2628	2778
6	59	Pietroborgo	*	3340	5284
7	10	Suezia		3652	3463
9	13	Holy-Cross		3755	3642
15	16	Brandemborgo		3789	3786
20	26	San Morizio di Balarue	*	4036	4182
23	24	Stocolma		4116	4094
21	25	Nostra Donna de' bagni di Balarue		4143	4078
17	30	Chester		4415	3887
22	35	Brozzo		4623	4089
42	47	Berlino	*	4764	4831
34	44	Piverone		4774	4592
46	59	Pietroborgo, *stranieri*		4813	5458
32	51	Francia		4993	4583
33	54	Parigi		5068	4584
38	56	Svezia		5178	4665
53	62	Warrington		5640	5052
65	67	Stocolma		6328	6020

TAVOLA XXXI.

Numeri effettivi de' morti maschi e femmine prima della detta età.

(Le cifre tra parentesi segnano i numeri ordinali della tavola XXVI. Gli asterischi segnano i luoghi dove il numero de' morti ne' primi sei anni di vita è minore ne' maschi che nelle femmine).

		maschi		femmine		
Ackwort		(1)	36	(2)	35	
Pietroborgo		(6)	15737	(59)	14103	
Holy-Cross	*	(13)	172	(9)	185	
Brandemborgo		(16)	737	(15)	666	
San Morizio di Balaruc	*	(20)	136	(26)	143	
Stocolma		(24)	829	(23)	761	
Nostra Donna de' bagni di Balaruc		(25)	58	(21)	42	
Chester		(30)	856	(17)	836	
Brozzo		(35)	97	(22)	83	
Berlino		(42)	3672	(47)	3290	
Piverone	*	(44)	74	(34)	82	
Pietroborgo, *stranieri*	*	(46)	271	(59)	274	
Francia		(51)	246118	(32)	214478	
Parigi		(54)	12198	(33)	11215	
Svezia		(56)	18356	(38)	17026	
Warrington	*	(61)	718	(55)	721	
			300065	+	263940	= 564005
Proporzione media			5320		4680	10000

TAVOLA XXXII.

MORTI SUBITANEE

accadute in Torino dal 1769 al 1788; compresi per intero i sobborghi dal 1779 in poi.

	Uomini	Donne	di sesso non indicato	Somma		Uomini	Donne	di sesso non indicato	Somma
1768			31	31					
1769	23	13		36	1779	22	20		42
70	18	17	1	36	80	22	20		42
71	23	14		37	81	25	18		43
72	19	18		37	82	30	16		46
73	20	21		41	83			25	25
74	22	12		34	84	18	9		27
75	21	16		37	85	31	10		41
76	25	8	1	34	86	19	19		29
77	26	19	2	47	87	28	12		40
78	29	9		38	88	19	14		33
Somma	226	147	4	377	Somma	214	129	25	368

	Uomini	Donne	di sesso non indicato	Totale
1768			31	31
1769—78	226	147	4	377
1779—88	214	129	25	368
Anni 21	440	276	60	776
				$36\frac{20}{21}$ annata media

Proporzioni delle morti subitanee ne' due sessi 440 : 276 = 8 : $5\frac{1}{55}$

TAVOLA XXXIII.

PROPORZIONE

del numero totale delle morti
con quello delle morti subitanee.

	Mortalità assoluta				*Mortalità relativa*		
	Somma totale delle morti		Morti subitanee				
Torino, dal 1769 al 1788	65407	:	745	=	87,795	: 1 = 1000 :	11,390
Pietroborgo	73814		742		99,480		10, 05
Stranieri in Pietroborgo	1092		25		42,608		23, 47
Londra					100		10
Ackwort, nella contea di York	263		4		65, 75		15,209
Ginevra	858		43		19,953		50,116
Chancy, terra di Ginevra	318		16		19,875		50,311
	141752		1575		19,001		11,111

TAVOLA XXXIV.

Serie delle morti subitanee
secondo le differenze di sesso e d'età.

	Mortalità assoluta		Mortalità relativa	
d'anni	Uomini	Donne	Uomini	Donne
11 a 15	2 XVI min.	2 XVI min.	5	7
16 20	3 XV	8 XII	7	29
21 25	12 XIII	9 XI	27	33
26 30	16 XI	6 XIII	37	22
31 35	20 X	10 X	46	36
36 40	22 IX	14 IX	50	51
41 45	26 VIII	18 VII	41	66
46 50	26 VII	26 VI	60	95
51 55	44 V	26 IV	101	95
56 60	54 II	34 II	124	124
61 65	68 I mas.	40 I mas.	156	146
66 70	51 III	31 III	117	113
71 75	44 IV	26 V	101	95
76 80	31 VI	15 VIII	71	55
81 85	12 XII	6 XIV	27	22
86 88	4 XIV	3 XV	9	11
90 95	1		2	
	436	274	1000	1000
d'età non indicata	4	2		
	440	276		

TAVOLA XXXV.

Serie delle morti subitanee fra le donne secondo le differenze di condizione e d'età.

d'anni		Nubili	Maritate	Vedove	Di condizione non indicata	Totale
11 a	15	2	0	0	0	2
16	20	5	2	0	1	8
21	25	7	2	0	0	9
26	30	9	3	0	3	6
31	35	2	6	1	1	10
36	40	2	9	0	3	14
41	45	5	8	3	2	18
46	50	2	14	4	6	26
51	55	2	11	9	4	26
56	60	4	16	11	3	34
61	65	1	14	20	5	40
66	70	2	8	17	4	31
71	75	2	3	20	1	26
76	80	1	3	11	0	15
81	85	0	0	4	2	6
86	88	0	0	3	0	3
		37	99	103	35	274

TAVOLA XXXVI.

Serie compendiaria delle morti subitanee secondo le differenze di sesso e d'età.

d'anni		Uomini		Donne	
8 a	15	2	IX min.	2	IX min.
16	25	15	VII	17	VI
26	35	36	VI	16	VII
36	45	48	IV	32	IV
46	55	70	III	52	III
56	65	122	I mas.	74	I mas.
66	75	95	II	57	II
76	85	43	V	21	V
86	95	5	VIII	3	VIII
		436		274	

TAVOLA XXXVII.

Serie compendiaria delle morti subitanee fra le donne secondo le differenze di condizioni e d'età.

d'anni		Nubili	Maritate	Vedove	Di condizione non indicata	Somma		
11	a 20	7	2	0	1	10	VII	
21	30	7	5	0	3	15	VI	
31	40	4	15	1	4	24	V	
41	50	7	22	7	8	44	III	
51	60	6	27	20	7	60	II	
61	70	3	22	37	9	71	I	mas.
71	80	3	6	31	1	41	IV	
81	88	0	0	7	2	9	VIII	min.
		37	99	103	35	274		

TAVOLA XXXVIII.

Serie delle morti subitanee
secondo le differenze di sesso e di stagione.

Uomini				Donne			
Mesi		*Stagioni*		*Mesi*		*Stagioni*	
Gennajo	49	marzo	41	Gennajo	33	marzo	20
Aprile	44	aprile	44	Novembre	26	aprile	25
Febbrajo	43	maggio	35	Aprile	25	maggio	23
Dicembre	42	*Primavera*	120	Ottobre	24	*Primavera*	68
Marzo	41	giugno	30	Dicembre	24	giugno	23
Agosto	36	luglio	27	Maggio	23	luglio	23
Maggio	35	agosto	36	Giugno	23	agosto	18
Novembre	35	*Estate*	93	Luglio	23	*Estate*	64
Settembre	32	Settembre	32	Settembre	22	settembre	22
Giugno	30	ottobre	26	Marzo	20	ottobre	24
Luglio	27	novembre	35	Agosto	18	novembre	26
Ottobre	26	*Autunno*	93	Febbrajo	15	*Autunno*	72
	440	dicembre	42		276	dicembre	24
		gennajo	49			gennajo	33
		febbrajo	43			febbrajo	15
		Inverno	134			*Inverno*	72

Uomini		Donne	
Inverno	134	*Inverno*	72
Primavera	120	*Autunno*	72
Autunno	93	*Primavera*	68
Estate	93	*Estate*	64
	440		276

	Uomini	*Donne*
Ne' sei mesi più freddi, da novembre ad aprile	254	143
ne' sei mesi più caldi, da maggio ad ottobre	186	133
	440	276

TAVOLA XXXIX.

MALATI POVERI FUORI DEGLI SPEDALI.

	Gennajo	Febbr.	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novem.	Decemb.	Somma
1768	396	336	408	512	776	721	638	672	676	715	575	370	6795
69	426	324	351	497	390	406	393	454	448	319	270	300	4578
70	400	326	353	431	564	430	449	388	333	302	327	330	4633
71	363	376	439	537	527	517	486	492	458	321	312	341	5169
72	346	303	417	403	465	422	507	428	463	370	299	290	4713
73	303	241	483	494	682	599	632	551	499	415	356	390	5645
74	489	424	565	556	550	487	550	453	463	381	349	386	5653
75	545	474	623	750	859	628	596	521	382	346	653	380	6757

	Gennajo	Febbr.	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novem.	Decemb.	Somma
1776	380	426	495	471	479	447	418	439	443	387	352	322	5059
77	452	418	468	573	597	510	540	535	583	424	424	445	5969
78	721	653	722	674	634	585	614	664	650	477	451	419	7264
79	505	448	574	737	666	619	587	602	685	551	478	498	6950
80	508	471	546	1226	603	544	607	557	500	372	343	285	6562
81	357	343	520	439	490	412	456	496	442	410	366	340	5071
82	456	425	429	454	530	480	587	1074	643	341	346	350	6115
83	439	470	601	741	683	551	562	537	372	385	344	380	6065
84	452	439	521	551	528	472	521	477	398	381	357	317	5414
85	495	472	565	589	643	668	621	606	453	431	466	406	6415
86	498	460	667	582	673	589	615	596	584	489	453	494	6700
87	487	492	787	645	689	597	626	618	615	549	487	574	7166
88	498	489	578	595	671	647	616	634	535	431	698	789	7181
89	728	489	548	587	672	696	719	781	487	470	584	578	7359
90	487	516	774	652	679	608	632	715	623	561	488	564	7299
Totale	10731	9815	12434	13696	14050	12635	12972	13290	11735	9828	9778	9548	140512

TAVOLA XL.

Numero de' malati poveri nella città di Torino, paragonato in ogni anno col numero de' morti, non comprendendovi nè gli spedali nè gl'interi sobborghi.

La tavola è distinta in tre periodi. In ciascun periodo il numero massimo è segnato *M*; il minimo *m*. Ciascun altro numero è segnato, col > se superiore al medio, col < se inferiore.

	Serie de' numeri annuali		*Annata media per ciascuno de' tre periodi*	
Anni	Malati	Morti	Malati	Morti
1768	6795 *M*	2431 >		
69	4578 *m*	2140 <		
70	4633 <	1941 <		
71	5169 <	2348 >		
72	4713 <	1778 *m*		
73	5645 >	2758 *M*		
74	5653 >	2133 <		
75	6757 >	2754 >		
			5493	2285
76	5059 *m*	1991 <		
77	6969 <	2427 >		
78	7264 *M*	2587 *M*		
79	6950 >	1968 *m*		
80	6562 >	2188 <		
81	5071 <	2114 <		
82	6115 <	2427 >		
83	6065 <	2439 >		
			6132	2267
84	5414 *m*	2290 >		
85	6415 <	2160 <		
86	6700 <	1852 *m*		
87	7166 >	2047 <		
88	7181 >	1856 <		
89	7339 *M*	3118 *M*		
90	7299 >	1932 <		
			6788	2179
Somme	140512	51679		

TAVOLA XLI.

Confronto degli anni primi e degli ultimi

	MALATI				MORTI			
	PRIMO PERIODO		ULTIMO PERIODO		PRIMO PERIODO		ULTIMO PERIODO	
	num. tot.	an. med.	num. tot.	an. med.	num. tot.	an. med.	num. tot.	an. med.
triennio	16006	5335	21219	7073	6512	1171	6906	2302
quinquennio	25888	5178	35685	7137	10638	2128	10805	2161
settennio	37186	5312	47514	6788	15529	2218	15215	2174
novennio	49002	5445	59694	6633	20274	2253	20121	2236
undicennio	62235	5658	71327	6484	25284	2291	24423	2220

TAVOLA XLII.

Divisioni diverse dell'intero periodo in tre minori.

Anni		MALATI num. tot.	MALATI anno med.	MORTI num. tot.	MORTI anno med.
primi	8	43943	5493	18283	2285
seguenti	8	49055	6132	18141	2268
ultimi	7	47514	6788	15255	2179
primi	7	37186	5312	15529	2218
seguenti	8	49747	6218	18456	2307
ultimi	8	53579	6697	17694	2212
primi	8	43943	5493	18283	2285
seguenti	7	42990	6141	15702	2243
ultimi	8	53579	6699	17694	2212

TAVOLA XLIII.

Serie di periodi sottentranti.

Periodi			MALATI num. tot.	MALATI an. med.	MORTI num. tot.	MORTI an. med.
Di 9 anni, dal	1768 al	1776	49002	5445	20274	2253
	71	79	53179	5909	20744	2305
	74	82	55400	6156	20589	2288
	77	85	55825	6203	20600	2289
	80	88	56689	6299	19373	2153
8 anni,	83	90	53579	6697	17694	2212

TAVOLA XLIV.

Prezzo medio del frumento nelle seguenti annate frumentarie, cioè comincianti con luglio.

1778 — 79,	lire	4.	4.	3	M
79 — 80		3.	4.	0 $\frac{1}{15}$	$<$
80 — 81		2.	16.	11 $\frac{7}{8}$	m
81 — 82		3.	19.	10 $\frac{2}{5}$	$>$
82 — 83		3.	14.	2	$>$
83 — 84		3.	9.	0 $\frac{1}{5}$	$<$
84 — 85		3.	12.	4	$>$
85 — 86		3.	6.	9 $\frac{1}{2}$	$<$
86 — 87		3.	17.	5 $\frac{1}{8}$	$>$
87 — 88		3.	3.	5 $\frac{1}{4}$	$<$
88 — 89		3.	1.	5 $\frac{1}{3}$	$<$
Medio de' medii		3.	9.	11 $\frac{461}{660}$	

TAVOLA XLV.

Variazioni nel numero de' malati poveri, paragonate colle variazioni nel prezzo del frumento.

Le due serie corrispondono ad annate comincianti con luglio. Son decrescenti, e ciascuna è divisa in due parti, per distinguere le quantità superiori ed inferiori alla media dell'intero periodo.

Prezzo medio del frumento.				*Numero de' malati.*	
1778 — 79, lire	4.	4.	3	1788 — 89	7423
81 — 82	3.	19.	10 $\frac{2}{5}$	79 — 80	7299
86 — 87	3.	17.	5 $\frac{1}{8}$	87 — 88	6947
82 — 83	3.	14.	2	86 — 87	6928
84 — 85	3.	12.	4	82 — 83	6826
				78 — 79	6824
83 — 84	3.	9.	0 $\frac{1}{5}$	85 — 86	6452
85 — 86	3.	6.	9 $\frac{1}{2}$		
79 — 80	3.	4.	0 $\frac{1}{12}$	84 — 85	5883
87 — 88	3.	3.	5 $\frac{1}{4}$	83 — 84	5543
88 — 89	3.	1.	5 $\frac{1}{3}$	81 — 82	5284
80 — 81	2.	16.	11 $\frac{7}{8}$	80 — 81	5225
Medio dell'intero periodo	3.	9.	11 $\frac{461}{660}$		6421

TAVOLA XLVI.

MALATI POVERI.

Annate di caro prezzo.		Annate di prezzo basso.	
1778 — 79	6824	1779 — 80	7229
81 — 82	5284	80 — 81	5225
82 — 83	6826	83 — 84	5543
84 — 85	5883	85 — 86	6452
86 — 87	6917	87 — 88	6947
		88 — 89	7423
Numero medio	6349		6481

TAVOLA XLVII.

A Numero delle malattie cominciate in ciascun mese del periodo d'anni ventitrè, secondo i registri.

B Quoziente di A diviso per 23, che dà l'adeguato di ciascun mese nel periodo; il sommato dà l'adeguato dell'anno.

C Numero de' giorni di ciascun mese nel periodo suddetto, che fu dal 1768 al 1790, e così comprese sei bisestili: il sommato dà il numero de' giorni del periodo.

D Adeguato per ciascun giorno; quoziente di A diviso per C.

E Ordine de' mesi secondo A ovvero B.

F Ordine de' mesi secondo D.

	A	B	C	D	E	F
gennajo	10731	467	713	15,050	maggio	aprile
febbrajo	9815	427	650	15,1.	aprile	maggio
marzo	12434	541	713	17,439	agosto	agosto
aprile	13696	595	690	19,849	luglio	giugno
maggio	14050	611	713	19,705	giugno	luglio
giugno	12635	549	690	18,312	marzo	marzo
luglio	12972	564	713	18,194	settembre	settembre
agosto	13290	578	713	18,640	gennajo	febbrajo
settembre	11735	510	690	17,007	ottobre	gennajo
ottobre	9828	427	713	13,704	febbrajo	novembre
novembre	9778	425	690	14,171	novembre	ottobre
dicembre	9548	415	713	13,391	dicembre	dicembre
	140512	6109	8401	17,542		

TAVOLA XLVIII.

(Vedi al fine le annotazioni)

A Numero delle malattie, con due correzioni, per cui vedi la nota.

B Quoziente di A diviso per 23.

C Numero de' giorni.

D Quoziente di A per C.

E Ordine de' mesi secondo D. Paragonato con F della tavola precedente, non differisce fuorchè per le correzioni fatte ad aprile ed agosto. Presenta la vera influenza morbifera, mentre quella di E nella tavola suddetta non era che apparente.

	A	B	C	D	E	
gennajo	10731	467	713	15,050	maggio	19,705
febbrajo	9815	427	650	15,1	aprile	18,894
marzo	12434	541	713	17,439	giugno	18,312
aprile	13037	567	690	18,894	luglio	18,194
maggio	14050	611	713	19,705	agosto	17,912
giugno	12635	549	690	18,312	marzo	17,439
luglio	12972	564	713	18,194	settembre	17,007
agosto	12771	555	713	17,912	febbrajo	15,1
settembre	11735	510	690	17,007	gennajo	15,050
ottobre	9828	427	713	13,704	novembre	14,171
novembre	9778	425	690	14,171	ottobre	13,704
dicembre	9548	415	713	13,391	dicembre	13,391
	139334	6058	8401	16,585		

TAVOLA XLIX.

A Numero medio delle malattie, come nella colonna B della tavola XLVIII.

B Numero massimo. Vedi la tavola XXXIX.

C Numero minimo. V. la tavola XXXIX.

D Ragione del massimo al minimo, posto il medio di 100.

	A	B		C		D	
gennajo	467	728	(1789)	303	(1773)	156	: 65
febbrajo	427	653	(1778)	241	(1773)	152	56
marzo	541	787	(1787)	351	(1769)	145	65
aprile	567	750	(1775)	403	(1772)	132	71
maggio	611	859	(1775)	390	(1769)	140	64
giugno	549	696	(1789)	406	(1769)	127	74
luglio	564	719	(1789)	393	(1769)	127	70
agosto	555	715	(1790)	388	(1770)	128	70
settembre	510	685	(1779)	333	(1770)	134	65
ottobre	427	715	(1768)	302	(1770)	167	71
novembre	425	698	(1788)	270	(1769)	166	64
dicembre	415	789	(1788)	285	(1780)	190	69
	6058	7339	(1789)	4578	(1769)	120	75

TAVOLA L.

Numero delle malattie secondo le stagioni.

A **Numero delle malattie cominciate.**

B **Numero de' giorni.**

C **Quoziente di A per B; numero medio per ogni giorno.**

	A	B	C
marzo, aprile, maggio	39521	2116	18,677
giugno, luglio, agosto	38378	2116	18,137
settembre, ottobre, novembre	31341	2093	14,974
dicembre, gennajo, febbrajo	30094	2076	14,496
	139334	8401	16,585
primavera e state	77899	4232	18,407
autunno ed inverno	61435	4169	14,736
	139334	8401	16,585

TAVOLA LI.

(Vedi al fine le annotazioni.)

Riduzione de' mesi a dodicesime dell'anno, in un periodo d'anni 23, fra' quali 6 bisestili.

(In questa tavola i rotti son dodicesime).

A segna il numero de' giorni di ciascun mese nel periodo intero.

B, il numero de' giorni che il primo mese ha da cedere al seguente onde ridursi alla dodicesima dell'anno.

C, lo stesso numero che il secondo mese riceve dal precedente.

D, il numero de' giorni che ciascun altro mese ha da cedere al precedente per la riduzione generale de' mesi alla dodicesima suddetta.

E, il numero de' giorni che per lo stesso effetto ciascun mese dee prendere dal seguente.

$F = A + C + E - B - D$; dodicesima dell'anno, mese medio del periodo dato.

Mesi	A	B	C	D	E	F	12.e
gennajo	713	— 12. 11				= 700. 1	1.a
febbrajo	650		+ 12. 11		+ 37. 2	700. 1	2.a
marzo	713			— 37. 2	24. 3	700. 1	3.a
aprile	690			24. 3	34. 4	700. 1	4.a
maggio	713			34. 4	21. 5	700. 1	5.a
giugno	690			21. 5	31. 6	700. 1	6.a
luglio	713			31. 6	18. 7	700. 1	7.a
agosto	713			18. 7	5. 8	700. 1	8.a
settembre	690			5. 8	15. 9	700. 1	9.a
ottobre	713			15. 9	2. 10	700. 1	10.a
novembre	690			2. 10	12. 11	700. 1	11.a
dicembre	713			12. 11		700. 1	12.a
	8401	— 12. 11	+ 12. 11	— 204. 5	+ 204. 5	= 8401. 0	

TAVOLA LII.

(Vedi al fine le annotazioni)

Applicazione della tavola precedente

al numero delle malattie nel periodo cominciato col 1768 terminato col 1790.

(*Anche in questa tavola i rotti son dodicesime*)

A segna il numero delle malattie de' poveri fuori degli spedali, cominciate nel mese corrispondente del periodo intero, tolte le anomalie troppo strane trovate in due mesi, le quali probabilmente ad altro attribuir non si possono che ad error de' registri. Vedi la tavola XLVIII e l'annotazione alla medesima.

B, il numero delle malattie che il primo mese, ridotto alla dodicesima dell'anno, ha da cedere al mese seguente; calcolato il detto numero secondo la media de' due mesi.

C, lo stesso numero, che il secondo mese riceve dal precedente.

D, il numero delle malattie che ciascun altro mese ha da cedere al precedente per effetto della generale riduzione de' mesi alla dodicesima suddetta; calcolato il detto numero secondo la media de' due mesi.

E, il numero che ciascun mese, fuor del primo e dell'ultimo, dee prendere dal seguente secondo la colonna D.

F = A + C + E — B — D; il qual valore dà prossimamente il numero delle malattie cominciate in ciascuna dodicesima dell'anno nel periodo delle osservazioni,

Mesi	A		B		C		D		E	F	12.ª
gennajo	10731	—	194.8							10536.4	1.ª
febbrajo	9815			+	194.8			+	606. 8	10616.4	2.ª
marzo	12434					—	606. 8		440. 3	12267.7	3.ª
aprile	13037						440. 3		662.10	13259.7	4.ª
maggio	14050						662.10		407. 4	13794.6	5.ª
giugno	12635						407. 4		574.11	12802.7	6.ª
luglio	12972						574.11		335. 6	12732.7	7.ª
agosto	12771						335. 6		99	12534.6	8.ª
settemb.	11735						99		242. 1	11878.1	9.ª
ottobre	9828						242. 1		39. 7	9625.6	10.ª
novemb.	9778						39. 7		177.11	9916.4	11.ª
dicemb.	9548						177.11			9370.1	12.ª
	139334	—	194.8	+	194.8	—	3586. 1	+	3586. 1	= 139334.0	

TAVOLA LIII.

(Vedi al fine le annotazioni)

Scala dell'influenza morbifera, in Torino, sopra i poveri fuori degli spedali.

A, Numero delle malattie cominciate in ciascuna dodicesima dell'anno per tutto il tempo delle osservazioni. Il sommato è'l numero delle malattie notate in tutto quel tempo, numero eguale al sommato della colonna A nella tavola XLVIII, minore di quello della XXXIX, per le cause spiegate nelle annotazioni alla detta tavola XLVIII e nel tratto relativo del saggio.

B, Numero medio delle malattie cominciate in ciascun giorno della corrispondente dodicesima dell'anno. Si ricava dividendo ciascun numero corrispondente della colonna A per 700,083 . . . ; cioè per la dodicesima del numero de' giorni corsi nel tempo delle osservazioni. Il sommato di questa colonna B diviso per 12, dà 16,585, numero medio delle malattie cominciate in ciascun giorno pel tempo intero delle osservazioni, numero eguale a quello altrimenti già trovato nella colonna D della tavola XLVIII e nella C della L.

C, A, ridotto all'ipotesi di mille malattie nell'anno.

D, Numero medio per ciascun giorno nella stessa ipotesi. Al fine, pel giorno medio dell'anno.

	A	B	C	D
Nel principiar dell'anno	9953,208	14,217	71,4342	2,3468
della 12.ª II	10576,334	15,107	75,9063	2,4938
III	11441,959	16,344	82,1189	2,6979
IV	12763,584	18,232	91,6042	3,0095
V	13527,041	19,322	97,0836	3,1895
VI	13298,541	18,996	95,4436	3,1356
VII	12767,584	18,237	91,6329	3,0104
VIII	12633,541	18,046	90,6709	2,9788
IX	12206,291	17,435	87,6046	2,8781
X	10751,791	15,358	77,1656	2,5355
XI	9770,916	13,957	70,1259	2,3039
XII	9643,209	13,774	69,2093	2,2738
	139333,999	199,025	1000,0000	2,7378

TAVOLA LIV.

Paragone delle differenze risultanti da' due metodi.

A. I numeri son quelli della colonna D nella tavola XLVIII. La serie comincia con dicembre, terminando tuttavia collo stesso mese di nuovo replicato.

B. Differenze dall'un mese all'altro.

C. I numeri son quelli della colonna B nella tavola LIII. La serie comincia col finir dell'anno, e finisce tornando allo stesso termine.

D. Differenze tra l'una e l'altra dodicesima dell'anno.

	A		B	C		D
	13,391			13,774		
		+	1,659		+	0,443
	15,050			14,217		
			0,050			0,884
	15,1.			15,107		
			2,339			1,243
	17,439			16,344		
			1,455			1,888
	18,894			18,232		
			0,811			1,090
	19,705			19,322		
		—	1,393		—	0,326
	18,312			18,996		
			0,118			0,759
	18,194			18,237		
			0,282			0,191
	17,912			18,046		
			0,905			0,611
	17,007			17,435		
			3,303			2,077
	13,704			15,358		
		+	0,467			1,401
	14,171			13,957		
		—	0,780			0,183
	13,391			13,774		
Somma delle differenze		+	6,781		+	5,548
		—	6,781		—	5,548

TAVOLA LV.

Numero delle malattie cominciate in tre periodi, il primo di sett'anni, gli altri d'otto.

	Dal 1768 al 1774		Dal 1775 al 1782		Dal 1783 al 1790	
	Totale	Medio	Totale	Medio	Totale	Medio
gennajo	2723	389	3924	490 $\frac{1}{2}$	4084	510 $\frac{1}{2}$
febbrajo	2330	333	3658	457	3827	478
marzo	3016	431	4377	547	5041	630
aprile	3430	490	5324	665 $\frac{1}{2}$	4942	618
maggio	3954	565	4858	607	5238	655
giugno	3582	512	4225	528	4828	603 $\frac{1}{2}$
luglio	3655	522	4405	551	4912	614
agosto	3438	491	4888	611	4964	620
settembre	3340	477	4328	541	4067	508
ottobre	2823	403	3308	413	3697	462
novembre	2488	355	3413	427	3877	485
dicembre	2407	344	3039	380	4102	513
	37186	5312	49747	6218	53579	6697

ANNOTAZIONI

ALLE TAVOLE.

TAVOLA XVII.

Non in tutte le sue parti è tratta la presente tavola da quelle che annualmente si facevano stampare pel corpo decurionale di questa città. Avendo in esse notato alcuni sbagli, ho dovuto consultare i registri, e questi pure mi hanno qualche volta lasciato in dubbio: dopo maturo esame mi sono sempre attenuto a ciò che mi è sembrato più probabile, senza poter accertare di aver sempre colpito esattamente nel vero. Troppo lungo sarebbe il dover quì rendere ragione ad una per una di sì minute ricerche. Sol posso asserire con ogni verosimiglianza, che gli errori di questa sorta, se ne rimangono alcuni, non influiscono per nulla nelle generali conseguenze.

Rimane bensì, tanto in questa tavola quanto nelle seguenti, qualche grave dubbietà, perchè non è sempre sicurissimo se l'anno settimo, segnato per limite alla prima età, si debba intendere del cominciamento di quell'anno, ovvero dell'anno stesso compiuto; ed inoltre se fra' morti nella prima età si comprendano i nati morti, ed anche i morti prima del battesimo. In generale credo poter assicurare che l'anno settimo intender si dee del principio, e che non erano registrati nè i nati morti, nè i morti prima del battesimo.

In questa mia tavola XVII, la distinzione fra' sobborghi e la città non comincia che nell'anno 1779, perchè solo da quell'anno in poi la separazione mi è paruta intera e costante. Ne' primi degli anni precedenti credo certo i sobborghi non fossero per nulla compresi, anzi per avventura mancava una picciola porzione della città, sebbene allora murata, porzione che dipendea dalla parrocchia di San Marco fuor delle mura. Poi fu compresa questa parrocchia, non solo per la porzione interna, ma per l'esterna eziandio, molto più grande, la qual forma il sobborgo di Po. Nel 1778 pare che per la prima volta sia stata compresa nelle tavole la parrocchia di San Simone, la qual è quella del sobborgo di Dora.

TAVOLA XVIII.

I trovatelli esposti, od altrimenti ricoverati allo spedale di S. Giovanni, erano poi mandati nel Canavese per esservi mantenuti a carico dell'erario civico, in casa lor balie. Vi stavano i maschi fino all'età di dieci anni; così pure da principio le femmine; ma in appresso solamente fino ad ott'anni.

Non ho trovato distinzione di età nel registro che ho potuto vedere de' trovatelli venuti a morte in Canavese. Ma il picciolo eccesso che quindi ne risulta in questa tavola può credersi abbondantemente compensato da' fanciulli morti fra quelli ch'erano pure mantenuti a balia in contado da un'altro spedale di Torino, cioè da quello della Carità.

TAVOLA XXVI.

In molte delle tavole spogliate per la nostra, le morti dell'anno sesto si trovano unite con quelle de' quattro seguenti. Per separarle ho supposto che siano, nel quinquennio, di un 35 per 100, proporzione che secondo gli sperimenti da me fatti su di altre tavole, mi è paruta in generale la più probabile. Per meglio spiegar la cosa, prendasi ad esempio, nella presente tavola XXVI, l'articolo 19. I dati son questi. Morti d'ogni età 101534, de' quali nel primo quinquennio della vita 38247, nel secondo 7121. Dico 100 : 35 :: 7121 : 2492. Dunque morti ne' primi sei anni 38247 + 2492 = 40739; dall' anno settimo in poi 101534 — 40739 = 60795. E 40639 : 60795 :: 4012 : 5988.

Gli articoli sopra i quali ho dovuto fare tale operazione sono i seguenti, 6, 15, 16, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 33, 36, 38, 41, 42, 46, 49, 50, 54, 56, 59, 60.

In molte dell'altre tavole spogliate per questa, i numeri sono non assoluti, ma relativi ossia proporzionali; cioè non quali risultano dalle osservazioni, ma ridotti ad un comune denominatore. Quelle tavole son le seguenti, 3, 4, 7, 8, 11, 14, 18, 28, 29, 31, 37, 39, 61, 64, 65, 67. Inoltre ho per dubbia la 5.

1 e 2. Price. *Observations on reversionary payments, on schemes for providing annuities for widows and for persons in old ages; on the method of calculating the values of assurances on lives; and on the national debt. To which are added four essays on different subjects in the doctrine of life-annuities and political arithmetick. The fourth edition, enlarged in two volumes by additional notes and essays, a collection of new tables, a history of the sinking fund, a state of the public debts in january* 1783, *and a postscript on te population of the Kingdom. By Richard Price, D. D. F. R. S. London*, 1783, *Cadell, in* 8, 2 vol. Vedi vol. II. *First additional essay*, pag. 25, 26.

Ackwort è picciola terra nella contea di York. Nel decennio terminato col 1757 vi erano morti, 58 maschi e 49 femmine, e nel successivo decennio, 79 maschi e 77 femmine. Trattandosi di numeri così piccioli, ho riunito i due decennii per trarne la proporzione che ho notata nella tavola. Le morti de' maschi avrebbero presentato un'anomalia vieppiù singolare nel primo decennio se lo avessi distinto dal secondo. Ecco le proporzioni che mi sarebbero risultate

primo decennio	maschi	1379	8621
	femmine	2857	7143
secondo decennio	maschi	3532	6468
	femmine	2727	7273

Si vede nelle morti de' maschi una irregolarità che non permette di trarne alcuna conseguenza. Noterò soltanto, che la popolazione di Ackwort era in uno stato di rapido accrescimento: nel primo decennio vi furono 127 nascite, nel secondo 212; nel 1757 vi erano 160 case, 603 abitanti; nel 1767, 184 case, 728 abitanti.

3. La tavola, ond'è tratta questa proporzione, è la famosa dell'Halley riportata dal Price vol. II. tav. V, ed altresì nel libro intitolato: *La dottrina degli azzardi applicata ai problemi delle probabilità della vita, delle pensioni vitalizie, reversioni, tontine ec. di Abramo Moivre, trasportata dall' inglese, arricchita di note ed aggiunte, e presa per argomento di pubblica esercitazione matematica, tenuta nell'aula della regia università di Pavia, dal padre don Roberto Gaeta monaco cisterciense, sotto l'assistenza del padre don Gregorio Fontana, delle scuole pie, regio professore delle matematiche superiori nella medesima università. Milano* 1776. V. *Discorso preliminare* tav. IV.

L'opera dell'Halley si trova nelle *transazioni filosofiche* num. 196 pel 1693, col seguente titolo. *An estimate of degrees of the mortality of mankind, drawn from curious tables of the births and funerals at the city of Breslaw, with an attempt to ascertain the price of annuities upon lives.*

4. Tavola formata dal signor Muret e tratta da' registri di 43 parrocchie nel paese di Vaud, poi data in altra forma dal Price *supplement* tab. I, tom. II, pag. 237; e vedi prima da pag. 231 a 234. L'opera originale porta il titolo seguente. *Mémoire sur l'état de la population dans le pays de Vaud, qui a obtenu le prix, proposé par la société économique de Berne, à celui qui donnerait l'état de la population du canton de Berne ou d'un district particulier. Par M. Muret, premier pasteur à Vevey et Secrétaire de la société économique de Vevey.* Vedi quivi da pag. 61 a 74. *Table cinquième contenant l'ordre de mortalité de plusieurs paroisses au pays de Vaud, tiré de quarantetrois registres.* Questa memoria, premiata in marzo del 1765, si trova nella parte prima del volume del 1766 delle *Mémoires et observations recueillies par la société économique de Berne. Berne, chez la société typographique*, in 8 parvo.

Il Price a pag. 254 dice così. *Questa tavola sebbene dia le probabilità della vita ne' primi periodi molto alte, ed in certe età più che doppie di quelle che hanno luogo nelle grandi città, ciò non pertanto le dà certamente ancora troppo basse. Perciocchè in primo luogo si è già veduto che in quel paese le nascite superano notabilmente le morti. Parimenti si osserverà che le migrazioni sono molto numerose. E'l necessario effetto di queste due cagioni è di fare che i registri diano il numero de' morti nelle prime età della vita troppo grande in paragone de' morti negli ultimi periodi.*

5. La tavola di Kersseboom, dalla quale è ricavata questa proporzione, si trova uniforme ne' libri citati del Price (tav. L) e dal Fontana (tav. III), se non che in que' libri, per error di stampa, il numero de' morti tra'l quinto e'l sesto anno, è notato 27 in vece di 17. Trovasi pure la stessa tavola nell'opera intitolata: *Calcul des rentes viagères sur une et sur plusieurs têtes : contenant la théorie complète de ces sortes de rentes ; et des tables par les quelles tout le monde peut voir ce qu'on doit donner de rente viagère, et combien une rente viagère doit être estimée suivant les différens cas. Par M. de Saint-Cyran, capitaine en premier au corps royal du génie. Paris*, 1779, Callot, in 4. La tavola del Kersseboom è fondamento e parte della tavola prima fra quelle de Saint-Cyran. Nè l'una nè l'altra non ha l'errore commesso nelle stampe del Fontana e del Price. Ma il Fontana intitola questa tavola *per tutta l'Olanda e la West-frisia*, ed espressamente dice (*Discorso preliminare* pag. XI) che « è tolta dalla bella dissertazione olandese del famoso Kersseboom intitolata: *Tentativo per sapere la quantità verisimile del popolo in Olanda e Westfrisia*, stampata nel 1752, la quale per essere costruita sulle collezioni e registri d'uno stato intiero, è di grande uso in molti luoghi e paesi dove per somiglianti contratti non è lecito attenersi alla scala di mortalità delle grandi e popolose città. » All'incontro il Price unisce questa tavola a quella del De-Parcieux (autore dell'opera intitolata: *Essai sur les probabilités de la vie humaine;* Paris 1746), e le intitola ambedue *di censuarii vitalizii*; osservando in nota che vi è riguardevole differenza tra le due tavole, perchè più grande in quella del De-Parcieux è l'aspettativa della vita; e dice a questo proposito che « una ragione di questa differenza può essere che la tavola di Kersseboom è stata tratta in parte dalle osservazioni della mortalità degli abitanti di

qualche terra d'Olanda. » La discrepanza tral Price e'l Fontana pare che si trovi spiegata dal Saint-Cyran che si esprime così (p. 7). « Nel 1743 Kersseboom Olandese pubblicò un ordine di mortalità stabilito col mezzo d'osservazioni fatte da più d'un secolo sopra i censuarii vitalizi di Olanda e d'Inghilterra, e le tavole di rendite vitalizie calcolate in conseguenza che qui si troveranno » (le quali sono fondate sopra la tav. I, uniforme a quella dataci dal Price e dal Fontana) « e nel 1752 fece stampare un'altr'opera sulla popolazione della Olanda » (che dovrebbe esser quella indicata dal Fontana, il quale, forse per equivoco, attribuisce a quest'opera la tavola appartenente all'altra). Quindi alla pagina 15, dopo aver detto che « l'ordine della mortalità, nelle persone che costituiscono rendite vitalizie, pel solito esser dee diverso dal generale, stantechè bisogna considerarle come persone scelte le quali debbon vivere più del comune » aggiunge: « il che si conferma dalle osservazioni, fatte sopra i censuarii e sopra i tontinisti, per via delle quali M. Kersseboom e M. De-Parcieux hanno costrutte lor tavole. Paragonando queste con l'ordine generale di mortalità riferita da M. De-Buffon; vedrassi che i censuarii comunemente vivono molto più che gli uomini noverati senza scelta. »

Io non ho veduto i libri originali di Kersseboom; ad ogni modo l'aspettativa della vita che in generale nelle diverse età si osserva maggiore in questa tavola che nelle altre, ed in quelle eziandio che danno assai grande la lunghezza della vita come in quelle di Halley per Breslavia, mi persuade ch'essa tavola, per la maggior parte almeno, è formata di osservazioni sopra le vite di persone scelte. Adunque do fede al Saint-Cyran come al Price, piuttosto che al Fontana il quale non fa cenno di persone scelte, parlando di uno stato intero.

Ho escluso questa tavola da quelle de' numeri assoluti destinata a ricavarne la media mortalità relativa, tanto per l'anzidetto motivo, quant'anche perchè non son certo che la somma de' morti di dette tavole, cioè 1400, sia un numero assoluto. I numeri segnati alle due età sono 453 e 947.

(*Giunta posteriore*) Ebbi poi da un amico, il marchese Carlo Emanuele Alfieri di Sostegno, sei opuscoli olandesi di Guglielmo Kersseboom, stampati negli anni 1738, 1740, 1742. Altro non feci per allora che presentarli all'Accademia, non avendo potuto proseguire questa sorta di studi.

Ebbi altresì da un collega nostro, il conte Sammartino della Motta, e presentai del pari all'Accademia l'ultima edizione del Moivre, appunto quella citata dal Fontana (*The doctrine of chances, or a methode of calculating the probabilities of events in play. The tird edition, fuller, clairer and more correct than the former. By A. de Moivre, fellow of the royal society and member of the royal academy of sciences of Berlin and Paris.* London, Miller, 1756, 4 max.

Quivi a facce 261 fino all'ultima 348 è l'opera intitolata: *A treatise of annuities on lives.* In un'appendice si legge, alla p. 347 dove additasi la tavola del Kersseboom inserita nella 345: *a table of the ingenious M. Kersseboom, funded chiefly upon registers of the Dutch annuitants*: il qual passo, sfuggito all'attenzione del Fontana, toglie ogni dubbio.

6. *Essai sur les tables des mariages, des naissances et des morts de la ville de Saint-Pétersbourg, dans la période de 17 ans, depuis 1764 jusqu'à 1780; précédé d'une exposition générale de l'utilité qu'auraient de pareilles tables, si elles s'étendaient sur des gouvernemens entiers de la Russie. Par M. Krafft.* Pag. 3 a 66, *Histoire de l'Académie Impériale des sciences. Acta Academiae Imperialis scientiarum petropolitanae. Petropoli* 1786, in 4. V. ibi pag. 21,

tab. V; *table specielle des morts du sexe masculin rangés selon leur âge.*

Dal 1764 al 1780	47538
nati morti	416
resta	47122

7. *Price* II, 123 a 131, tav. LII. *Decremento ed aspettativa della vita in Svezia* compilata dal Price sulle note di mortalità dal 1755 al 1776.

8. *Price*, II, 178 a 183, tav. XLIX. *Decrementi della vita nella Comarca di Brandemborgo*, da Sussmilch; *Die göttliche ordnung in den veränderungen des menschlichen geschlechts, aus der geburt, dem tode und der fortpflanzung desselbem erwiesen.* Terza edizione. Berlino 1765, 2 tomi in 8. Il Price cita probabilmente un'edizione posteriore, vol. III, tavole. pag. 33

La seguente tavoletta esprime il risultare all'uopo nostro della tavola data dal Sussmilch, e riportata dal Price

A, Berlino; B, altre città del Brandemborgo; C, terre e campagne del Brandemborgo;

$$D = \frac{A + B + 4C}{6}$$

	A		B		C		D	
Nati morti	40		34		44		42	
Morti nell'anno primo della vita	254		194		187		199	
negli anni 2.°, 3.°, 4.°, 5.°	185	453	196	411	138	345	156	374
nel sesto	14		21		20		19	
dopo	507		555		611		584	
	1000		1000		1000		1000	

Nelle tavole di Sussmilch e Price, la mortalità dell'anno sesto non è distinta; è compresa nel quinquennio dal sesto al decim'anno il qual è segnato così; A 40, B 61, C 59, D 56. Per quest'ultimo numero 56, si vede in una tavola seguente la distinzione dell'anno sesto segnata col numero di 19 morti. Con questa ragione del 56 al 19 ho trovato i numeri corrispondenti per A, B, C, i quali appunto uniti agli altri della lor categoria compiono sempre il mille.

Quindi abbiamo per le terre e campagne del Brandemborgo.

Morti ne' primi sei anni di vita	345
dall'anno settimo in poi	611
d'ogni età	956
Nati morti	44
Somma	1000

345 : 611 :: 3609 : 6391.

Vedi più sotto gli articoli 18, 28 e 39.

9. *Price*, II, 116 a 122, tav. XLI. Vedi vol. I. p. 267.

Holy-Cross è terra presso a Shrewsbury.

Siccome poche sono le tavole in cui si trovi distinta la mortalità de' due sessi, ho voluto approffittarmi di questa, tuttochè presenti un numero di morti assai scarso, e non in ogni sua parte sia perfetta. Dal 1750 al 1760 i maschi non sono separati dalle femmine; ho ripartito il totale fra i due sessi nella proporzione indicata poi dal 1760 al 1780. Dall'anno 5.° al 10.° non v'è distinzione d'anni: nella tavola che segue, compilata dal Price, egli attribuisce al sesto anno il numero di 20, e questo io l'ho ripartito fra i maschi e le femmine, nella detta proporzione.

10. V. 7.

11. *Price*, II, 189 a 192, dal De-Parcieux.

12. *Tavole di vitalità composte da D. Giuseppe Toaldo, preposto della Santissima Trinità, professore e accademico di Padova ec. Padova* 1777, in 4, Vedi a pag. 27, 29 e 31 la tavola VI.

13. V. 9.

14. Dal 1710 al 1759. *Sussmilch.* Tavola riportata dal *Price*, II 238, supplem. tav. II.

15. *Price*, II 185, dal *Sussmilch.*

16. V. 15.

17. *Price*, II, 107 a 115, tav. XL. dal D. *Haigarth.* V. Introduct. p. 2.

Fra gli adulti ho compreso i morti registrati come di età sconosciuta.

I morti nell'anno sesto, non distinti nella citata tavola, si trovano poi segnati nella seguente, compilata dal Price.

V. qui dopo 30.

18. V. 8. L'ipotesi è quivi additata colla lettera D, ed è di uno stato composto per un sesto come Berlino, per un sesto come le altre città del Brandemborgo, e per quattro sesti come le terre o le campagne dello stesso paese.

Morti ne' primi sei anni di vita	374
dall'anno settimo in poi	584
d'ogni età	958
Nati morti	42
	1000

374 : 584 :: 3904 : 6096.

19. *Nouvelles recherches sur la population de la France, avec des remarques importantes sur divers objets d'administration; par M. Messance, receveur particulier des Finances de Saint-Étienne en Forez. Lyon*, 1788; *Périsse*, 4. Ibi, pag. 80.

Tre parrocchie di Parigi e dodici di campagna, da Dupré de Saint-Maur; Lione e Rouen, e baliaggio di Lione, La-Forêt, generalità di Rouen, da La-Mi chodière; Saint Étienne en Forez, da Messance.

20. *Messance. Nouvelles recherches* p. 15.

San Morizio di Balaruc è picciola terra di Linguadocca.

21. *Messance. Nouvelles recherches* p. 18.

22. Da' registri parrocchiali nel decennio dal 1778 al 1787.

Brozzo è picciola terra in Canavese.

23. *Price*, II, *first additional essay*, p. 22 e 23, tav. II, da Wargentin; anni 1761, 1762 e 1763.

Morti	1902
Nati morti	43
Resta	1859.

24. V. 23.

Morti	2068
Nati morti	54
Resta	2014.

25. V. 21.

26. V. 20.

27. *Recherches sur la population des généralités d'Auvergne, de Lyon, de Rouen et de quelques provinces et villes du royaume; avec des réflexions sur la valeur du bled tant en France qu'en Angleterre depuis 1674 jusqu'en 1764; par M. Messance, receveur des tailles de l'élection de Saint-Étienne, Paris*, 1766, *Durand*, 4. Ibi *pag.* 151 *à* 154.

28. V. 8.

Morti ne' primi sei anni	411
dall'anno settimo in poi	555
d'ogni età	966
Nati morti	44
	1000

411 : 555 :: 4255 : 5745.

29. *Fontana*, *discorso preliminare alla traduzione del Moivre*, tav. I.

30. V. 17. L'annotazione quivi apposta è comune anche a quest'articolo.

31. *Price*, II, p. 45. Mortalità in Londra nella ipotesi che i morti tutti siano ivi nati. Dal 1759 al 1768. V. tom. I. p. 343.

32. Expilly. *Au Roi. Probabilités de la population et de la mortalité en France.* Quaderno in folio, di pag. 35 a colonne, senza luogo di stampa e senza frontispizio. Comincia, p. 1, con lettera *Au Roi* (s'intende di Francia. A quella lettera nella p. 2, come di nuovo al fine dell'opera nell'ultima pagina, trovasi nel mio esemplare apposta la soscrizione autografa: *Nice*, *le* 10 *de janvier* 1780. A pag. 3 comincia la tavola che porta il titolo copiato qui sopra.

33. *Price*, II, 185. *Decrementi di vita nella parrocchia di San Sulpizio a Parigi*, tavola tratta dal *Sussmilch*.

34. Da' registri parrocchiali nel decennio del 1777 al 1786.

Piverone, picciola terra, è nel Canavese.

35. V. 22.

35. *Messance*, *Recherches sur la population* etc., pag. 50.

Saint-Symphorien de Laye, è picciola città nella generalità di Lione.

37. *Fontana*, *discorso preliminare alla traduzione del Moivre*, tav. VI, dall'*Hodgson*, autore dell'opera intitolata: *The Valuation of annuities upon lives*, *deduced from the London bills of mortality. London*, 1747.

38. *Price*, II, *first additional essay*, p. 20, tav. I. Anni 1761, 1762, 1763. V. 56.

39. V. 8.

Morti ne' primi sei anni	453
dall'anno settimo in poi	507
d'ogni età	960
Nati morti	40
	1000

453 : 507 :: 4719 : 5281.

40. Ricavata da più d'un milione e mezzo d'osservazioni, già per la maggior parte comprese in questa stessa mia tavola XXVI, e le altre risultanti dalla XXIV. Vedi la seguente XXVII.

41. Otto terre della generalità di Rouen. *Messance; Recherches sur la population* etc.; pag. 159 a 166.

42. Nati morti esclusi 360.

Tavola di 14 anni, dàta da Sussmilch.

43. *Fontana*, *discorso preliminare alla traduzione del Moivre*, tavola II dal *Dupré de Saint-Maur*.

44. V. 34.

È terra donde fassi migrazione di maschi, poichè le nascite superano le morti, e la mortalità delle femmine supera quella de' maschi.

45. *Price*, II, pag. 36, tav. VI.

46. *Krafft*. Vedi l'opera indicata qui sopra nel num. 6, ed in essa vedi alla pag. 30, tavola XIV. *Table spécielle des morts des étrangers*, *rangés selon leur âge.*

Dal 1764 al 1780	578
Nati morti	15
Restano	563.

47. Vedi 42.

48. *Toaldo*. Vedi le tavole citate qui sopra nel num. 12, ed in esse vedi, a pag. 26, 28, 30, la tav. II.

49. *Recherches et considérations sur la population de la France*, par *M. Moheau*. *Paris*, 1778, *Moutard*, in 8. V. pag. 182.

Dagli anni	o	ad	1	10364
	2		3	5420
	4		5	2070
	6		10	2151

Non ho fatto uso delle altre tavole di Moheau perchè non vi è distinzione di anni da 1 a 10. Meritano per altro d'essere considerate.

50. Picciola città nella generalità di Rouen. *Messance; Recherches sur la population* etc.; pag. 157 e 158. Morti da o anno a 5 650
da 5 10 91.

51. *Expilly*. Vedi qui sopra num. 32.

52. *Toaldo*. Vedi le tavole citate qui sopra nel num. 12, ed in esse vedi, a pag. 26, 28, 30, la tav. III.

53. *Price*, II, 100 a 106, tav. XXXIX. Da M. *Aikin*. V. Introd. p. 4. V. qui dopo 62.

54. V. 33.

55. *Toaldo*. Vedi le tavole citate qui sopra nel num. 12, ed in esse vedi, a pag. 26, 28, 30, la tav. I.

56. V. 38.

57. *Price*, II, pag. 39, tav. VIII.

58. *Price*, II, 47, tav. XV. Vera probabilità di vita in Londra. Decennio dal 1759 al 1768.

59. *Krafft*. Vedi l'opera indicata qui sopra nel num. 6, ed in essa vedi, alla p. 22, tav. VI, *Table spécielle des morts du sexe feminin*, *rangés selon leur age*.
Dal 1764 al 1780, escludendo i nati morti.

60. *Krafft*. Vedi l'opera indicata qui sopra nel num. 6, ed in essa vedi alla p. 30, tav. XIV, *Table spécielle des morts des étrangers*, *ranges selon leur age*.
Dal 1764 all'80, escludendo i nati morti.

61. *Price*, II, pag. 20, tav. IX. È tavola di *Simpson*, dal 1728 al 1737.

62. *Price*. II, 100 a 106, tav. XXXIX. Da M. *Aikin*. V. qui sopra 53.

63. *Price*, II, 48. Probabilità di Londra dal 1771 al 1780.

64. *Price*, p. 46. Vera probabilità di vita in Londra. V. vol. I. pag. 347.

Ne' primi sei anni	444
dall'anno settimo in poi	306
Somma	750

65. *Price*, II, 135 a 140, tavola XLIV. Decrementi della vita a Stocolma. Dal 1755 al 1763.

66. *Sussmilch*, e *Price*, II, 240; Suppl. tav. IV. Dal 1752 al 1755.

67. V. 65.

68. *Sussmilch*, e *Price*, II, 239. Suppl. tav. III.

TAVOLA XLVIII.

Il numero medio delle malattie cominciate in aprile, si vede nella tavola precedente che fu di 595. In quel mese del 1780, siccome si vede nella tav. XXXIX, il numero delle malattie fu di 1226, più del doppio maggior del comune. Se dominava in quel tempo una sì grave influenza morbifera, non potea certo contenersi strettissimamente entro

i corti limiti d'un mese; dovea cominciar prima e finir dopo. Tuttavia non se ne scorge traccia nel mese precedente o nel seguente. Il medio di marzo è di 541, di maggio 611; somma 1152. Nel 1780 marzo ebbe 546, maggio 603; somma 1149, minore della media. Si può dunque sicuramente conchiudere che nel porre in conto quella partita fuvvi errore od inganno. La correzione può farsi, con ragionevole probabilità, sostituendo, come facciamo, al 1226 del 1780, il medio degli altri 22 anni, 567.

Altra somigliante anomalia s'incontra in agosto del 1782, dove troviamo 1074, mentre il medio di quel mese non è che di 578. Sebbene la differenza proporzionale sia d'alquanto minore, non è meno evidente lo sbaglio. Nel mese precedente si vede 587, nel seguente 643. Non è possibile che nel mese fra' due, nè prima nè dopo, un'influenza morbifera sia stata si fiera da portar quasi al doppio le malattie.

Osservazione sopra questa tavola.

La legge dell'influenza morbifera, dimostrata dalla serie D, è questa. Cominciando dal minimo che cade in dicembre, va sempre crescendo finchè giunge al massimo in maggio, poi va sempre scemando fino ad ottobre. Sola rimane per novembre una picciolissima irregolarità che non veduta in A si è scoperta in D, forse per effetto di qualche influenza straordinaria, ma forse ancora per legge costante in Torino, la soluzione del qual dubbio richiede nuove osservazioni.

TAVOLA LI.

La legge propriamente detta delle stagioni è determinata con tutta esattezza nella tavola L, come lo fu quella dei mesi nella XLVIII; l'una e l'altra col metodo adoperato già nella XIV pel Saggio secondo. Ma spartire in mesi o stagioni un periodo d'anni, è dividere un tempo in parti non perfettamente uguali, modo col quale non bene si rappresenta nè in aritmetica nè in geometria la serie delle variazioni che con certa legge si succedono in un dato periodo. Perciò nel Saggio suddetto i mesi si trasformarono in dodicesime dell'anno, ch'è quanto dire, adoperossi un mese medio. Non essendosi allora spiegate le minute particolarità di somigliante operazione, come veramente non era punto necessario, mi è tuttavia sembrato miglior consiglio di qui farlo pel solo motivo, che in queste materie le calcolazioni sono spesso affidate a computisti che possono aver bisogno di guida. La tavola LI e la LII servendo d'esempio soddisfanno a tal uopo.

TAVOLA LII.

I giorni tolti a gennajo sono gli ultimi del mese. Anzi per meglio dire, que' giorni 12, 11/12 segnati nella colonna B della tavola precedente, sono l'aggregato delle 23 porzioni del solo ultimo giorno, eccedenti la media durata del mese nel periodo, le quali porzioni di giorno sono, ciascuna di dodicecesime 6, 17/23, poco più d'una mezza giornata. Le malattie competenti a que' giorni 12, 11/12, calcolandone il numero secondo quel di gennajo, sarebbero 194, 5/12. Ma poichè le partite, di cui si compone quella somma, vengono già dopo alla prima dodicesima dell'anno, il numero delle malattie si potrebbe a miglior dritto calcolare secondo quello di febbrajo. Emmi paruto per lo meglio calcolarlo secondo i due mesi riuniti. Così n'è risultato il numero 194, 8/12.

I giorni 37, 2/12, tolti a marzo per aggiungerli a febbrajo, si compongono del primo

giorno di marzo, 23 volte replicato, e dell'aggregato di 23 porzioni del secondo giorno, necessarie per compire la seconda dodicesima dell'anno. Perciò le malattie competenti a detti giorni si son calcolate, non colla norma del solo marzo, che avrebbe date 648, 2/12, ma con quella di febbrajo e marzo insieme, come quì si è fatto.

Dicasi rispettivamente lo stesso d'ogni altro mese.

TAVOLA LIII.

L' influenza morbifera segnata nella colonna F della tavola LII, desunta essendo da' numeri osservati e calcolati per ciascuna dodicesima dell'anno, è la media dominante nel corso di quella dodicesima. Essa pertanto si verifica in ispecie circa il mezzo tempo di quel periodo. Ma si può volere, come talvolta torna in acconcio, più particolarmente notar l'influenza sotto la quale comincia l'anno, e così seguitarla d'uno in altro cominciamento di dodicesima. Questa forma esprime la media di due dodicesime in vece d'una sola, impiegando due volte ciascuna d'esse dodicesime, quasi a quel modo che abbiam praticato per più lunghi periodi nella tavola XLIII, facendoli sottentrare, anzi compenetrare gli uni con gli altri. Abbiamo in tal guisa formata la LIII. La seguente poi mostra il vantaggio di quest'ultimo metodo, il quale presenta differenze minori, ed una sola volta cambia lor segni, col che scompare l'irregolarità già trovata in novembre. Noi crediamo che per un compiuto esame di qualche lunga serie d'osservazioni mensuali, quando il richieda la natura della ricerca, e senz'abbandonar l'altro metodo, vi si debba unire anche questo.

Ecco in qual modo si trovano i termini della serie A nella tavola LIII. L'influenza vera nel principiare d'una dodicesima è la media risultante dalla coppia delle due dodicesime vicine, cioè di quella ch'è finita, e di quella che sta per cominciare. La prima coppia si compone dell'ultima dodicesima e della prima, la seconda coppia si compone della prima dodicesima e della seconda. E così seguitando. Verbigrazia, nella colonna F della tavola LII l'ultima dodicesima essendo 9370, 1/12, e la prima 10536, 4/12; la media 9953, 5/24, ossia 9953,2083 . . . segna l'influenza nel principiare della dodicesima prima, cioè dell'anno; e diffatti è tale il primo termine degli A nella tavola LIV.

---

*In fine dell'annotazione alla tavola XLVIII e prima dell'*Osservazione *si aggiunga l'articolo seguente, tralasciato per error di amanuense.*

In verun'altra delle partite componenti la tavola XXXIX, le quali montano al numero di 276, non si trova irregolarità che punto s'avvicini alle due notate. V. a prova la tav. XLIX.

pag. 83 *riga*	15	tralasciare *corr.*	lasciare
		cognizioni	ricerche
	18	XLVII	XLII
115	14	7359	7339

SUR

UN SEL DOUBLE D'ARGENT ET DE FER

PAR LE PROFESSEUR LAVINI.

Lu le 24 février 1828.

Lors de mon séjour à Paris, en 1824, Monsieur VAUQUELIN et moi (*) avons vérifié la nature d'un sel double, que j'avais obtenu à Turin en traitant de l'argent par l'acide nitrique, dans le but d'obtenir celui-ci à l'état de pureté; les cristaux de nitrate d'argent que j'avais obtenus, avaient laissé précipiter dans l'eau une poudre de couleur rouge-marron; nous avons reconnu que cette poudre était de l'arséniate d'argent, et nous en avons conclu que l'argent peut quelquefois retenir de l'arsénic allié avec lui, et dont la présence peut être la source de bien d'inconvénients, soit qu'il puisse être employé dans les arts, soit qu'on en fasse usage dans l'économie domestique, ou bien dans les préparations médicinales.

Je viens d'observer un phénomène du même genre en purifiant de l'acide nitrique avec de l'argent que j'avais obtenu en réduisant le chlôrure d'argent par le fer.

Ayant fait cristalliser le résidu de la cristallisation, et après l'avoir

---

(*) V. Rapport de Messieurs LAUGIER et PELLETIER sur un Mémoire intitulé : Observations sur la présence de l'arsénic dans l'argent, de M. LAVINI, Journal de Chimie médicale, de Toxicologie etc. Paris août 1825. Et Journal de Pharmacie. Paris. Tom. II. page 487.

séparée du chlôrure d'argent, j'avais reconnu avec surprise, qu'au milieu des cristaux bien réguliers du nitrate d'argent, étaient parsémés de petits cristaux élégants de forme prismatique hexaèdre, d'une belle couleur jaune-canarin, qui avaient toute l'apparence d'un sel ferrugineux.

J'ai versé de l'eau pour redissoudre le nitrate, mais les cristaux colorés refusèrent de s'y dissoudre; je les ai soigneusement séparés dans le but d'en reconnaître la nature intime.

Par le moyen d'un examen préliminaire j'ai reconnu que le sel susdit n'était effectivement qu'un sulfate d'argent ferrugineux; mais il restait à examiner, si le fer y était simplement superficiel, et à l'état de mélange, ou bien s'il était intimement combiné en proportions déterminées, en sorte qu'on eût le droit de considérer les cristaux dont il s'agit, comme formant un sel double particulier; c'est ce qui fera l'objet des observations suivantes.

Je fis une solution de ces cristaux jaunes dans une suffisante quantité d'eau à 100 degrés centigrades : la solution filtrée abandonna au bout de vingt-quatre heures de très-petits cristaux aiguillés de couleur argentine, dont la forme m'a paru être celle de prismes tétraèdres. J'ai obtenu sur le filtre une trace de fer à l'état de tritoxide.

Ce sel était moins soluble que le sulfate d'argent ordinaire, tandis que celui-ci est soluble dans 87,25 parties d'eau à la température ordinaire; un gramme de sel en question exigerait près de 400 grammes d'eau à la même température pour s'y dissoudre.

Le sulfate d'argent ordinaire est aussi beaucoup plus fusible que notre sel; le sulfate ordinaire fondu dans un tube de verre devient d'une belle couleur rouge-hyacinthe; notre sulfate, après la fusion, se prend en une matière rouge-verdâtre, ce qui annonce une substance étrangère.

Chauffé par le moyen du chalumeau à gaz hydrogène dans une petite coupelle ce sel laissa dégager du gaz acide sulfureux, et il se prit en bouton métallique d'argent, avec une trace à la

circonférence d'une poussière jaunâtre, qui était de l'oxide de fer.

La dissolution dudit sel montra avec les différents réactifs les phénomènes suivans.

L'acide hydro chlôrique n'y produisit pas un précipité caillebotté du chlôrure d'argent, mais bien un précipité hydraté pulvérulent; le liquide qui surnageait était jaunâtre.

L'hydro-ferro-cyanate de potasse causa un précipité bleuâtre.

Une lâme de cuivre bien décapée précipita l'argent métallique extrémement divisé en très-minces paillettes.

L'acide gallique fit un précipité noirâtre.

La potasse donna un précipité rougeâtre obscur.

Un autre gramme de ce sel fut soigneusement dissout dans l'eau, et précipité par une solution d'hydro-chlorâte de soude : j'ai obtenu du chlôrure d'argent, lequel bien lavé, et fondu était en poids de 91,15.

Dans la solution du sulfate de soude provenant de la précipitation du chlôrure d'argent j'ai retrouvé par les moyens connus un centigramme et trois milligrammes de tritoxide de fer, et vingt-cinq centigrammes d'acide sulfurique. Pour m'assurer des résultats j'ai renouvellé mes expériences sur deux autres grammes de ce sel en solution, et les résultats furent à très-peu-près les mêmes.

Les 91, 15 du chlôrure d'argent contiennent d'après la composition connue de ce chlôrure (chlore 24,66; Argent 75, 34) 68,67 d'argent, qui en raison de 7, 4 d'oxigène pour 100 d'argent exigent 5, 08 d'oxigène, formeraient 73, 75 d'oxide. Or, d'après la composition du sulfate d'argent (acide sulfurique 25, 31 : oxide d'argent 74,69) ces 73,75 d'oxide en exigent 25, 00 d'acide sulfurique, et en forment 98, 75 de sulfate d'argent. D'un autre côté on a 1, 3 pour la quantité de tritoxide de fer obtenue du sel dont il s'agit; si l'on admet que ce fer y fut en état de combinaison, il devait former lui-même un sulfate qu'on pourrait croire d'abord que ce fut à l'état de protoxide, ce sel étant analogue par sa composition en atomes au sulfate d'argent, avec lequel il serait

uni ; mais la propriété dont jouit ce sulfate de précipiter l'argent de ses dissolutions à l'état métallique, et l'état dans lequel on trouve l'oxide, s'oppose à cette idée. Il paraît donc qu'on doit supposer, que le fer dans ce sel est à l'état de tritoxide et comme l'expérience paraît indiquer que le poids de ce sulfate contenu dans le sel double dont il s'agit n'excède pas de beaucoup celui du tritoxide qu'on a retiré, on peut admettre par conséquent, que ce soit le sulfate *basique* que Monsieur Berzelius a appelé *sulfas se-ferricus*, et qui contient deux atomes de tritoxide pour un seul d'acide sulfurique ; dans ce cas 1, 3 de tritoxide donnent 1, 62 de ce sulfate contenus dans 100 parties du sel analysé ; les autres 97,50 auraient été du sulfate d'argent, ce qui fait 1,62 et 97,50, total 99, 12 ; l'expérience directe nous a donné 98, 75, ce qui s'accorde assez bien.

La proportion en atomes qui s'accorderait le mieux encore avec ses résultats serait de 36 atomes de sulfate d'argent pour un atome de sulfate de fer, ou ce qui revient au même (à cause que chaque atome de *sulfas se-ferricus* contient deux atomes de base) 18 atomes d'argent à l'état de sulfate pour un atome de fer à l'état de sulfate basique dont nous avons parlé ; en effet si on calcule dans cette supposition la composition du sel considéré comme un sel double, en évaluant, d'après Monsieur Berzelius, l'atome du sulfate d'argent à 39, 05, et celui du *sulfas se-ferricus* à 24,58, en prenant pour unité celui de l'oxigène, on trouve

Sulfate d'argent . . .	98, 28
Sulfate de fer	1, 72
	100, 00

Ainsi la formule serait $\ddot{A}g\,18 + \dddot{fe}^2\dddot{S}$.

Les propriétés particulières que nous avons trouvées au sel dont il s'agit, paraissent ne pouvoir être expliquées, qu'en le considérant comme un sel double, et non comme un simple mélange. En ce cas la composition de ce sel de 18 atomes de base de l'un des

sels composans, sur un seul atome de la base de l'autre, serait assez extraordinaire; mais une telle disparité dans le nombre des atomes n'est pas sans exemples dans les combinaisons chimiques.

Du reste toutes les fois qu'on précipite du nitrate d'argent par le proto-sulfate de fer, on obtient de l'argent métallique, et il se forme après quelque temps un sel granuleux qui semble avoir quelque rapport avec celui que j'ai obtenu; la formation de celui-ci a été observée, il y a bien de temps par les Chimistes, mais je ne connais pas qu'on ait déterminé la composition; d'ailleurs je compte de poursuivre mes recherches sur ce sel obtenu par précipitation à l'objet de reconnaître si l'oxide de fer y est dans le même état de celui, dont j'ai mentionné.

MÉMOIRE

SUR LES POUVOIRS NEUTRALISANS DES DIFFÉRENS CORPS SIMPLES

DÉDUITS DE LEURS PROPORTIONS EN POIDS DANS LES COMPOSÉS NEUTRES QUI EN SONT FORMÉS.

PAR LE CHEVALIER AVOGADRO.

Lu le 7 décembre 1828.

INTRODUCTION

Dans mon premier Mémoire sur l'affinité des corps pour le calorique, et sur les rapports d'affinité qui en résultent entr'eux, publié dans le Tome 28.e des Mémoires de l'Académie Royale de Turin, j'ai taché d'établir d'une manière précise les principes à suivre dans l'application de la seule méthode satisfaisante qu'on eût proposé jusqu'alors pour déterminer l'acidité et l'alcalinité des différens corps, ou, pour me servir d'expressions plus générales, leurs pouvoirs neutralisans acides ou alcalins; cette méthode est celle de BERTHOLLET, fondée sur les quantités comparatives des différentes substances acides, ou faisant fonction d'acide, requises pour neutraliser un alcali ou une substance qui en joue le rôle, et sur celles des différentes substances alcalines qui peuvent neutraliser une même substance acide.

Ces principes (qu'il me sera permis de rappeler ici pour l'intelligence de ce qui doit faire l'objet du présent Mémoire) consistent essentiellement à considérer la neutralité, ou la qualité d'un corps, qui, quoique soluble dans l'eau, n'affecte point la couleur bleue végétale qu'on a choisie pour réactif, comme le zéro du pouvoir neutralisant, et les deux pouvoirs neutralisans opposés,

acide, et alcalin, comme des quantités de signe contraire; à supposer que le pouvoir neutralisant d'un composé, résulte en général, par une règle d'alliage, de ceux de ses composans, pris avec leurs signes, d'après la proportion en poids selon laquelle ils y entrent; et à regarder la valeur nulle du pouvoir neutralisant, ou la neutralité même, dans un composé, comme un cas particulier de l'application de cette règle.

Ainsi, si a, b, c etc. désignent les quantités en poids des composans, dans un corps composé, en prenant pour unité le poids total de celui-ci; p, q, r, etc. les pouvoirs neutralisans respectifs de ces composans pris avec leur signe; et enfin P le pouvoir neutralisant du composé, tous ces pouvoirs étant exprimés dans une unité commune, on aura en général l'équation

$$ap+bq+cr+\text{etc.}=P,$$

et dans le cas de la neutralité du composé

$$ap+bq+cr+\text{etc.}=0.$$

Si le composé n'est que binaire, on aura simplement $ap+bq=P$, et lorsque le composé est neutre, $ap+bq=0$.

Cela posé, si dans un composé binaire neutre le pouvoir neutralisant d'aucun des deux composans n'est connu dans une unité donnée, l'équation indiquée ne pourra nous donner que le rapport de l'un à l'autre; mais on pourra prendre ce pouvoir neutralisant d'un des composans pour l'unité de l'autre, et l'équation nous donnera aussitôt la valeur de celui-ci dans cette unité.

Par la composition de l'eau en poids, par exemple, en rapportant la lettre a à l'oxigène, et la lettre b à l'hydrogène, on a à très-peu-près $a=\frac{8}{9}$, $b=\frac{1}{9}$. Dans ce composé le principe électro-négatif, ou qui fait fonction d'acide est, comme on sait, l'oxigène, et le principe électro-positif, ou faisant fonction d'alcali, l'hydrogène. En attribuant le signe négatif aux pouvoirs neutralisans acides, et le signe positif aux pouvoirs alcalins, et en prenant pour

unité de ces pouvoirs celui de l'oxigène, on devra faire, dans notre équation ci-dessus, $p=-1$, et l'on aura ainsi, pour déterminer le pouvoir alcalin q de l'hydrogène dans cette unité, en supposant que l'eau soit un composé parfaitement neutre, $-\frac{8}{9}+\frac{1}{9}.q=0$, ou simplement $-8+q=0$, et par là $q=+8$; c'est-à-dire que l'hydrogène aura un pouvoir neutralisant positif ou alcalin, huit fois aussi grand que le pouvoir acide ou négatif de l'oxigène.

On déterminerait de même, et dans la même unité, le pouvoir neutralisant alcalin de toute autre substance dont on connaîtrait un composé neutre formé par elle avec l'oxigène.

Le pouvoir neutralisant alcalin d'un corps étant ainsi supposé connu en prenant pour unité le pouvoir neutralisant de l'oxigène, on pourra l'introduire dans l'équation fournie par un composé binaire neutre formé par ce corps avec un autre corps doué de pouvoir acide, ou bien par un composé ternaire neutre formé par le premier de ces corps avec un autre corps soit acide, soit alcalin, et avec l'oxigène, et on en déduira le pouvoir neutralisant de cet autre composant, exprimé dans la même unité.

Les pouvoirs neutralisans de deux corps étant connus de quelqu'une de ces manières, on en pourra aussi substituer les valeurs dans l'équation fournie par un composé ternaire neutre, que ces deux corps formeraient avec un troisième composant, ou bien par un composé quaternaire que les deux premiers formeraient avec celui-ci et avec l'oxigène, et on pourra encore déterminer ainsi le pouvoir neutralisant de ce troisième composant.

On pourra faire un usage analogue des composés plus compliqués jouissans de la neutralité, lorsqu'on connaîtra déjà le pouvoir neutralisant de trois, quatre etc. substances simples.

Par ces différens moyens on pourrait donc déterminer, théoriquement parlant, d'après la considération chimique des corps neutres, les pouvoirs neutralisans de tous les corps simples, et par là, d'après les principes indiqués, ceux de tous les corps qui en sont

composés, en quelque proportion que ce soit, toujours en prenant pour unité le pouvoir neutralisant de l'un de ces corps, tel que l'oxigène.

On pourrait même aussi déterminer à la fois les pouvoirs neutralisans de deux, trois, quatre etc. substances simples, en combinant les équations que fourniraient autant de composés neutres, ternaires, quaternaires, quinaires etc. dont l'oxigène ou quelqu'un des corps dont le pouvoir neutralisant fût déjà connu, ferait partie.

Mais un obstacle s'oppose à l'application pratique de ces principes, du moins dans toute leur simplicité; c'est la difficulté d'obtenir des corps parfaitement neutres, et même de déterminer le point de la neutralité considéré comme un point fixe dans les rapports électro-chimiques, c'est-à-dire dans les rapports d'acidité, et d'alcalinité des corps.

Les corps que nous appelons *neutres* parce que, quoique solubles dans l'eau, ils n'exercent aucune action pour altérer les couleurs végétales qu'on a choisies pour réactifs de l'acidité, et de l'alcalinité, qu'ils ne peuvent, par exemple, ni rougir la teinture ou le papier de tournesol, ni rétablir sa couleur bleue, lorsqu'elle a été rougie par un acide, ne sauraient être en général placés à ce point précis, qui sépare l'acidité de l'alcalinité. Il peut arriver, et il doit arriver souvent, que cette nullité d'action dépende de la masse des molécules dont ils sont composés, qui ne permet aux élémens de se combiner qu'en des proportions déterminées; car on conçoit que si le point de la neutralité absolue se trouve entre deux de ces proportions possibles, le composé pourra présenter les caractères apparens de la neutralité, lorsqu'il sera formé par une des deux proportions qui approchent le plus de ce point, quoiqu'il soit réellement un peu acide, ou un peu alcalin. Toute la molécule de celui des composans qui est en excès dans chaque atome du composé est alors retenue par son affinité avec les autres, en vertu de son indivisibilité, comme si elle était dans la juste proportion qui constitue la neutralité, et elle est empêchée par là d'agir sur les

réactifs en raison de son excès. De là la distinction de la neutralité *vraie* ou absolue, et de la neutralité *apparente*, que j'ai établie dans mon Mémoire cité ci-dessus, et dont l'idée, comme je l'ai appris depuis, a aussi été énoncée par M. Dulong.

Mais pour se faire des idées plus précises sur cet objet, il faut remonter au point de vue sous lequel j'ai considéré d'abord les rapports d'affinité entre les corps dans un Mémoire publié en 1809 dans le Journal de Physique de La Méthérie, sous le titre d'*Idées sur l'acidité et l'alcalinité*, et que j'ai fait aussi servir de base aux considérations contenues dans le Mémoire cité sur l'affinité des corps pour le calorique. Ce point de vue consiste à regarder tous les corps comme formant, relativement à la force qui préside à leurs combinaisons mutuelles, une série unique, et telle que ceux qui sont placés vers une des extrémités de cette série font fonction d'acide relativement à ceux qui se trouvent plus rapprochés de l'autre extrémité, et réciproquement ceux-ci font fonction de base ou d'alcali par rapport aux premiers, et que l'affinité entre deux corps est d'autant plus forte qu'ils sont plus éloignés l'un de l'autre dans cette série; et à admettre que la place qu'occupe dans cette même série un corps composé est déterminée par celles qu'y occupent ses composans, d'après la quantité en poids par laquelle ils concourent à le former.

L'existence de cette série est aujourd'hui essentiellement reconnue par tous les Chimistes, comme étant l'échelle de ce qu'on appelle les rapports *électro-chimiques* des corps, d'après la liaison qu'on a remarquée entre les rapports chimiques qui constituent cette série, et la manière de se comporter des corps relativement à l'électricité qui tend à les unir ou à les séparer. Les corps qui font fonction d'acide dans leur combinaison avec un autre sont appelés *électro-négatifs* par rapport à celui-ci, et ce dernier, qui fait fonction de base ou d'alcali, est dit *électro-positif* par rapport aux premiers.

Il est naturel de considérer la place plus ou moins élevée qu'

occupent les différens corps dans cette série, comme dépendant d'une certaine qualité susceptible d'être exprimée en nombres, en prenant pour unité la valeur ou degré de cette qualité, telle qu'elle appartient à un de ces corps. J'avais d'abord proposé, pour désigner cette qualité, le nom d'*oxigénicité*, en la considérant comme croissante dans les corps à mesure qu'ils sont plus acides, ou plus propres à donner la qualité acide à leurs composés. J'ai ensuite préféré d'indiquer simplement par le nom de *nombre affinitaire* le nombre qui exprimerait le degré de cette qualité dans les différens corps, mais en renversant l'ordre de la série, c'est-à-dire en considérant sa valeur positive comme croissante avec l'alcalinité, ou qualité basique des corps.

Les seules considérations chimiques ne sauraient nous donner aucune indication de ce nombre, ou de la valeur absolue de la qualité dont il s'agit; mais on peut aussi compter les degrés de cette qualité d'un point déterminé de l'échelle qu'ils présentent; ces degrés expriment alors les distances des différens corps à ce point au-dessus ou au-dessous de lui dans la série; et on peut prendre pour unité de cette distance, celle d'un de ces corps au même point, et indiquer par les signes opposés les distances des différens corps à ce point, selon qu'ils se trouvent au-dessus ou au-dessous de lui. C'est ainsi qu'on exprime la température par le nombre de degrés au-dessus ou au dessous du zéro du thermomètre, quel que puisse être le zéro absolu de température, et par conséquent le nombre de degrés de température absolue répondant aux indications du thermomètre.

Or les phénomènes chimiques nous offrent naturellement un de ces points fixes, des quels on peut compter les degrés positifs ou négatifs de la qualité dont il s'agit; c'est celui de la *neutralité*, ou de la place qu'occuperait dans l'échelle des rapports chimiques un corps qui, quoique soluble dans l'eau, n'aurait point d'action sur une couleur végétale déterminée, à laquelle les substances qu'on appelle *acides* et *alcalines* dans un sens absolu, font subir

une altération opposée. C'est la distance des différens corps à ce point que nous avons désignée ci-dessus par le nom de pouvoir *neutralisant acide* ou *alcalin*, ou bien *négatif* ou *positif*, et que nous avons cherché à mesurer par les quantités en poids des corps doués de pouvoirs opposés, qui se neutralisent mutuellement.

Mais d'après ce que nous avons dit ci-dessus de l'influence des proportions déterminées dans l'action que les corps composés exercent sur les couleurs végétales, réactifs de l'acidité, ou de l'alcalinité, ce point, tel qu'on peut le déterminer par l'expérience, n'est pas tout-à fait précis. On ne peut le concevoir tel que théoriquement, et en abstrait; ce serait celui qu'occuperait dans l'échelle des rapports chimiques un composé de deux corps, l'un acide, l'autre alcalin, lorsque les molécules ou atomes de l'un de ces corps seraient comme infiniment petites par rapport à celles de l'autre, et susceptibles d'un nombre infini de proportions différentes dans la combinaison, et qu'on varierait ces proportions jusqu'à ce qu'on obtînt celle dont le résultat ne donnerait aucun signe d'acidité ou d'alcalinité dans son action sur la couleur qu'on aurait prise pour réactif Ce serait là la *neutralité vraie* ou *réelle*; la *neutralité apparente*, et telle qu'on peut l'observer, n'est qu'un état plus ou moins approchant de celui-là, et dans lequel un composé se montre neutre, parce qu'il présente la combinaison déterminée possible la plus prochaine de la neutralité vraie.

Cette indétermination dans le point de l'échelle des rapports chimiques répondant à la neutralité apparente des différens composés, empêche, comme nous avons dit, l'application immédiate et rigoureuse des équations déduites de la composition en poids des corps neutres, à la détermination du pouvoir acide ou alcalin de leurs composans, ces équations étant fondées sur la supposition que le point qu'on y désigne par zéro soit un point précis, et le même pour tous les composés neutres.

C'est essentiellement cette circonstance qui a empêché jusqu'ici de faire usage du principe indiqué, proposé par BERTHOLLET, pour

la détermination de l'acidité, ou de l'alcalinité des différens corps, ou en général de l'affinité des corps entr'eux, principe qui est cependant le seul qui sous le point de vue théorique puisse servir à cette détermination par les seules considérations chimiques, et qui est aussi celui sur lequel nos équations ci-dessus sont fondées. Il suffit, pour se convaincre de l'influence de cette circonstance, de faire attention à ce que plusieurs acides différens neutralisent un alcali donné par un même nombre relatif de molécules ou atomes, ainsi que M.r GAY-LUSSAC l'a fait remarquer depuis longtemps, et que la même chose a lieu pour plusieurs alcalis relativement à un même acide; d'où il suivrait, si la détermination de l'affinité acide ou alcaline par la masse neutralisante était exacte pour chaque composé, que les affinités dont il s'agit seraient en raison inverse des masses des molécules de ces acides, ou de ces alcalis, tandis que le pouvoir neutralisant acide ou alcalin est une propriété essentiellement indépendante de la masse des molécules ou atomes des corps. Mais le fait est, que ces acides ou ces alcalis ne possédant pas des degrés d'acidité, ou d'alcalinité extrêmement différens, et les masses de leurs atomes n'étant pas non plus extrêmement inégales, et quelquefois une de ces choses compensant en partie l'influence de l'autre, la neutralité apparente qui appartient pour ces composés à la proportion déterminée la plus voisine de la neutralité vraie, se trouve pour toutes ces combinaisons dans un même nombre relatif de molécules ou atomes, en sorte que chacune de ces combinaisons ne nous apprend rien sur le véritable pouvoir neutralisant de ses composans.

Cependant cette difficulté, comme je l'ai fait remarquer dans le Mémoire cité, n'exclut pas entièrement l'usage de la méthode dont il s'agit pour parvenir à la connaissance des pouvoirs neutralisans acides ou alcalins des différens corps; elle fait voir seulement qu'on ne doit regarder les résultats particuliers, et immédiats qu'elle donne, que comme des approximations, et en cherchant des approximations semblables relativement aux mêmes substances par la

considération de plusieurs des composés neutres dont elles font partie, on pourra toujours espérer, en prenant des moyennes entre les divers résultats, d'obtenir à très-peu près les vraies valeurs numériques des pouvoirs neutralisans, ou distances à la neutralité pour chaque substance, et de fixer en même temps le véritable zéro, d'où elles doivent être comptées; car les degrés dans l'échelle des rapports chimiques, aux quels répondent les corps neutres en apparence, étant les uns au-dessus, les autres au-dessous du vrai point de la neutralité, tel qu'il serait indiqué par le composé hypothétique dont nous avons parlé, on conçoit que les erreurs doivent se compenser lorsqu'on fait concourir un grand nombre de composés à la détermination des intervalles dont il s'agit, pour les mêmes substances, et qu'il en doit résulter pour chacune d'elles une détérmination moyenne, telle que la donnerait chaque composé séparément, s'il était placé dans le point précis de la vraie neutralité.

Telle est la marche que j'ai cru pouvoir indiquer dans la première section du Mémoire plusieurs fois cité, comme pouvant conduire par des considérations purement chimiques à la connaissance du pouvoir neutralisant des corps, et par là de l'affinité des différens acides pour un alcali, ou des différens alcalis pour un même acide.

On a opposé à cette méthode la difficulté même que nous avons signalée ci-dessus dans l'application immédiate du principe de BERTHOLLET qui en fait la base. On a dit que les différentes substances simples pouvant offrir par leur combinaison des composés neutres analogues par le nombre des atomes, cette méthode ne pouvait donner que des résultats dépendans de la masse de ces atomes, et n'ayant aucun rapport avec la qualité électro-positive, ou électro-négative de ces substances. Cette objection serait fondée, si en effet toutes les substances n'offraient que des composés neutres d'une composition analogue en atomes; mais cela n'est pas généralement vrai; il est facile en effet de citer plusieurs exemples

de composés analogues formés par différentes substances, dont l'un est neutre, et l'autre est acide ou alcalin, quoique d'autres composés analogues des mêmes substances soient également neutres; et si pour quelques unes cette neutralité commune des composés analogues se soutient dans un grand nombre de composés, ou même dans tous leurs composés connus jusqu'à présent, il est permis de croire que cela provient de ce que leur pouvoir neutralisant se trouve en effet prochainement en raison inverse de la masse de leur atome, et peut être supposé tel, avec le degré de précision que comporte la méthode dont il s'agit, d'après le nombre de composés dont on peut faire usage relativement à ces substances.

Néanmoins les difficultés pratiques que j'avais encore rencontrées dans l'application de cette méthode m'avaient détourné d'en faire usage, et m'avaient porté à chercher dans des propriétés des corps qui sont plus spécialement du ressort de la physique, un moyen de détermination des pouvoirs neutralisans, que la seule considération chimique de la composition des corps ne me paraissait pas propre à nous fournir. Je crus surtout pouvoir déduire ces pouvoirs neutralisans, et même directement les nombres affinitaires absolus d'où ils dépendent, de la chaleur spécifique des corps à l'état gazeux. En effet de la comparaison des chaleurs spécifiques des gaz composés avec celles de leurs gaz composans, j'avais tiré, dans des travaux antérieurs, la détermination de ce que j'ai appellé l'*affinité des corps pour le calorique*, dans laquelle j'ai cru trouver la mesure de la qualité qui fixe la place des différens corps dans la série électro-chimique. J'ai regardé en conséquence les nombres exprimant la valeur de cette affinité des corps pour le calorique, comme étant les nombres affinitaires mêmes, et c'est la fixation de ces nombres par ce moyen; et la manière d'en déduire les pouvoirs neutralisans, qui a fait le principal objet de mon Mémoire cité *Sur l'affinité des corps pour le calorique* etc.

Les difficultés que j'avais trouvées dans la détermination des pouvoirs neutralisans par la considération de la composition des

corps neutres, et qui m'avaient porté à y renoncer, pour m'attacher au nouveau moyen dont je viens de parler, consistent dans le petit nombre de composés qui peuvent servir directement à cette détermination pour chaque substance simple. Il ne peut y avoir en effet pour chaque substance qu'un seul composé binaire avec l'oxigène, qui puisse être employé directement pour déterminer son pouvoir neutralisant, en prenant par unité celui de l'oxigène. Ce pouvoir doit être alcalin, pour que le composé qui en résulte avec l'oxigène soit neutre, et il ne doit pas l'être trop, eu égard à la masse de l'atome de la substance, pour que la quantité d'oxigène qu'elle peut prendre soit suffisante pour cela; ces conditions ne peuvent appartenir qu'à un petit nombre de corps simples, et elles ne paraissent même se vérifier, dans l'état actuel de nos connaissances, que pour l'hydrogène. En supposant donc qu'on ait ainsi déterminé le pouvoir neutralisant alcalin de l'hydrogène, par la composition de l'eau, (comme nous l'avons fait plus haut, pour un exemple de l'application de cette méthode), il faudrait prendre pour base cette valeur fournie par un seul composé dans la détermination des pouvoirs des autres corps qui pourraient former des composés neutres binaires avec l'hydrogène, ou bien des composés neutres ternaires avec lui, et l'oxigène. Mais on ne connaît guère de composé du premier de ces deux genres dont la neutralité apparente soit bien constatée, et il n'y en a qu'un petit nombre du second genre, et seulement pour quelques substances. On serait donc borné pour chaque substance à un petit nombre de déterminations, dont on ne pourrait pas espérer que la moyenne approchât avec quelque probabilité de la vraie valeur, et on ne pourrait par conséquent pas faire servir cette moyenne à la détermination des pouvoirs neutralisans d'autres substances par des composés neutres plus compliqués.

Il fallait en conséquence recourir à l'usage immédiat des composés neutres ternaires ou quaternaires, contenant plusieurs substances, dont on aurait déterminé à la fois les pouvoirs neutrali-

sans par la combinaison des équations que ces composés auraient fournies, comme il a été dit plus haut. Mais en voulant faire l'application de ce moyen, j'avais trouvé qu'il conduisait à des résultats si discordans sur les pouvoirs neutralisans des mêmes substances, selon qu'on employait tels ou tels composés à leur détermination, que je n'avais pas cru pouvoir espérer d'arriver à une certaine approximation, même en prenant des moyennes entre les résultats fournis par les différens composés, dont on pouvait faire usage.

Ces écarts sont une conséquence de la grande influence qu'exerce en ce cas sur les résultats, la différence qui existe entre la neutralité apparente des composés, et la neutralité vraie. En effet, comme la neutralité d'un composé de plusieurs substances peut résulter d'une infinité de suppositions différentes sur les pouvoirs neutralisans de ses composans, en sorte que celui d'une de ces substances avec un signe pourrait être très-grand pourvu que les autres fussent aussi très-grands avec le signe opposé, on conçoit que, pour peu que la neutralité apparente de ces composés s'écarte de la neutralité vraie qu'on leur suppose, la combinaison des équations qu'ils fournissent, et aux quelles les valeurs cherchées doivent satisfaire à la fois, peut conduire à des valeurs des pouvoirs neutralisans des composans très-différentes des vraies, c'est-à-dire de celles qu'elles donneraient si on attribuait aux composés les vrais degrés de pouvoirs neutralisans qu'ils possèdent, au lieu de les supposer nuls.

Néanmoins j'ai considéré, depuis la publication du Mémoire cité, que la grandeur des écarts des résultats particuliers présentés par chaque combinaison de ce genre, pouvait être compensée jusqu'à un certain point par le grand nombre de combinaisons différentes qu'on pouvait faire des équations fournies même par un nombre médiocre de composés différens, en sorte qu'on pût encore tirer parti de ce moyen pour obtenir des résultats plus ou moins approchés des vraies valeurs pour les pouvoirs neutralisans de plusieurs corps. Quelques essais me confirmèrent dans cette opinion ; car je

trouvai que les moyennes des différentes valeurs déduites pour quelques substances d'un petit nombre de ces combinaisons d'équations à deux et à trois inconnues, se rapprochaient en effet beaucoup entre elles, et de celles fournies par les équations à une seule inconnue. Je ne doutais plus dès-lors, qu'en en combinant de toutes les manières possibles un nombre un peu considérable, on ne parvînt à des résultats auxquels on pût accorder quelque confiance; et je me déterminai à entreprendre ce travail.

Mais il s'agissait de choisir la méthode la plus convenable pour tirer les résultats moyens les plus probables de toutes ces combinaisons réunies.

Je pensai d'abord à faire ces combinaisons séparément comme je l'avais pratiqué dans les essais dont je viens de parler, et à prendre simplement les moyennes de tous les résultats obtenus pour chaque substance. Mais pour tirer parti le plus complétement de tous les composés qu'on pouvait employer à cet usage, il fallait réunir ainsi les valeurs fournies, pour les différentes substances particulières, par les équations des composés qui ne contiendraient qu'une d'elles d'inconnue, et qui en auraient donnée séparément la valeur, et par toutes les combinaisons deux à deux, trois à trois etc. des équations des composés contenant deux, trois etc. de ces substances, soit entre elles, soit avec les premières.

Or en prenant des moyennes entre ces résultats on n'aurait pas eu égard à la différente influence des erreurs des observations, c'est-à-dire de la différence de la neutralité apparente des composés à la neutralité vraie, dans les différentes combinaisons des équations, selon qu'on les prend une à une, deux à deux, trois à trois etc., différence, qui d'après ce que nous avons dit ci-dessus, est très-considérable.

Pour éviter cet inconvénient je me déterminai à appliquer à cet usage la méthode des moindres carrés des erreurs, qui donne tout à la fois, comme on sait, les valeurs les plus probables d'un certain nombre d'élémens, pour la détermination des quels on a des

observations d'une quantité qui en est fonction, en nombre plus grand que celui de ces élémens mêmes, et qui fournissent un égal nombre d'équations dont les différentes combinaisons donneraient des valeurs différentes pour ces élémens.

Cette méthode est d'ailleurs plus exacte que celle des simples moyennes même lorsque le nombre des équations combinées, pour chacune des déterminations entre les quelles on prend la moyenne, est égal, parce qu'elle ne suppose pas, comme celle-ci, que les erreurs de toutes les observations ont une égale influence sur les valeurs des inconnues qu'on cherche, tandis que cette influence est réellement différente, selon la grandeur relative des coefficiens de ces inconnues.

Pour l'application de cette méthode des moindres carrés à l'objet dont il s'agit, il faut considérer que d'après la règle d'alliage, selon laquelle on calcule le pouvoir neutralisant d'un composé, celui-ci est une fonction déterminée, du premier degré, des pouvoirs neutralisans de chacun de ses composans. Dans le cas des composés neutres dont on se sert pour en déduire le pouvoir neutralisant des composans, cette fonction est supposée donnée égale à o par l'observation, en sorte que si elle ne l'est pas réellement, le véritable pouvoir neutralisant inconnu du composé doit être regardé comme représentant l'erreur de l'observation dans la valeur de cette fonction.

Ainsi lorsqu'on a un certain nombre d'équations de ce genre fournies par autant de composés, en apparence neutres, et contenant un nombre n de substances simples dont le pouvoir neutralisant est inconnu, soit chacune séparement, soit au nombre de 2, 3 etc., ou de toutes n, dans chaque équation, on doit considérer l'ensemble de ces équations comme concourant à déterminer ces n inconnues, et la méthode de moindres carrés des erreurs fournit la manière de former les n équations, par la combinaison desquelles on obtient leur valeur la plus probable d'après ces observations réunies. Dans l'application de cette méthode, celles des équations qui ne

contiennent qu'une partie des n inconnues, sont considérées comme données par des fonctions de même forme que celles qui les renferment toutes, mais dans les quelles les coefficiens de quelques-unes des inconnues soient égaux à zéro.

Je me suis borné jusqu'à présent à appliquer cette méthode à la détermination des pouvoirs neutralisans de trois substances simples, en prenant pour unité celui de l'oxigène; ces substances sont le carbone, l'azote, et l'hydrogène. Ce sont celles qui jouent le plus grand rôle dans la composition des corps plus connus, et pour lesquelles on a par conséquent le plus de corps composés, d'une composition très variée, et dont la neutralité apparente soit bien constatée. J'en ai rassemblé jusqu'à vingt-quatre, pour la composition des quels j'ai adopté les résultats des travaux des chimistes les plus distingués.

Les trois substances simples dont je viens de parler sont aussi celles pour les quelles, ou pour les composés des quelles j'avais trouvé des observations des chaleurs spécifiques à l'état de gaz, qui m'avaient servi à déterminer leurs nombres affinitaires, et leurs pouvoirs neutralisans d'après les considérations qui ont fait l'objet de mon premier Mémoire *Sur l'affinité des corps pour le calorique* etc.

Il m'a paru d'autant plus important d'examiner ainsi les valeurs les plus probables qu'on peut attribuer par les seules considérations chimiques aux pouvoirs neutralisans de ces corps, que les autres considérations, dont je viens de parler, relatives à la chaleur spécifique des gaz, paraissent avoir été regardées par quelques physiciens, comme renfermant quelque chose de trop hypothétique pour pouvoir servir de base solide à ces déterminations. J'avais à la vérité déjà cherché, dans le Mémoire cité, à confirmer les conséquences de ces considérations par l'épreuve à laquelle j'avais soumis le résultat qu'elles m'avaient fourni pour l'hydrogène, en suivant une marche en partie fondée sur les principes chimiques, c'est-à-dire en combinant les pouvoirs neutralisans que j'en avais déduits pour

les autres corps avec la composition des différens composés neutres que ces corps formaient avec l'hydrogène. Mais il était intéressant d'établir ces pouvoirs neutralisans sur les seules considérations chimiques, et d'une manière indépendante de toute théorie étrangère aux principes de la neutralisation mutuelle des corps. Ces pouvoirs ainsi déterminés directement et mis, du moins avec l'approximation que l'état actuel de la science permet d'atteindre, à l'abri de toute objection, pouvaient ensuite être comparés avec ceux déduits de la théorie des affinités pour le calorique que j'ai cherché à établir dans mes Mémoires précédens, et servir, selon qu'ils s'y trouveraient ou ne s'y trouveraient pas d'accord, à confirmer ou à renverser cette théorie, de laquelle ils seraient désormais indépendans. Celle-ci est réduite par là au degré d'intérêt dont elle est susceptible soit par elle-même, soit par l'usage qu'on en peut toujours faire, dans le cas qu'elle soit fondée, pour compléter, par sa réunion avec la détermination plus directe des pouvoirs neutralisans, le système de nos connaissances sur les rapports affinitaires des corps.

L'exposition de la marche que j'ai suivie pour cette détermination des pouvoirs neutralisans des trois corps dont j'ai parlé, par les seuls principes de la neutralisation, tels que je les ai rappelés dans cette Introduction, et des résultats que j'en ai obtenus, forme l'objet de la 1.ère section de ce Mémoire. Dans la 2.e Section j'en fais la comparaison annoncée, avec ceux que j'avais déduits pour les mêmes corps, des chaleurs spécifiques des gaz qui en sont formés, d'après la théorie indiquée, et dont j'y rappelle les principes. Je trouve que les pouvoirs déterminés par ces deux méthodes s'accordent jusqu'à un certain point entr'eux, en ayant égard aux erreurs dont les observations que nous avons jusqu'ici des chaleurs spécifiques des gaz sont susceptibles, en sorte que la théorie sur laquelle est fondée la seconde de ces méthodes, est encore aussi conforme aux faits, qu'on peut le vérifier dans l'état actuel de nos connaissances, et par rapport au petit nombre des corps sur les-

quels tombe cette comparaison. Dans la supposition qu'on admette cette théorie, en rejettant en effet sur les erreurs des observations les différences que présentent encore les résultats des deux méthodes (ce à quoi des observations plus nombreuses et plus précises pourront seules autoriser définitivement), j'indique le parti que l'on pourra tirer de leur réunion pour ajouter à la connaissance des pouvoirs neutralisans des corps dont il s'agit, celle des *nombres affinitaires* absolus, ou des affinités pour le calorique, dont ces pouvoirs seront alors des conséquences.

Quant aux autres substances pour les quelles j'ai cherché à obtenir dans mon second Mémoire *Sur les affinités des corps pour le calorique* etc. (Mémoires de l'Académie de Turin, Tom. XXIX.) des déterminations des pouvoirs neutralisans par une méthode mixte, savoir en combinant ceux que j'avais établis dans mon premier Mémoire sur le même sujet, pour les corps ci-dessus, avec la composition des composés neutres, que ceux-ci forment avec elles, je ne m'en occuperai pas dans ce Mémoire. Il sera facile de leur étendre pour la détermination des mêmes pouvoirs par les seules considérations chimiques, la méthode que je suis ici pour les corps aux quels je l'applique; et si la théorie des affinités pour le calorique déduites des chaleurs spécifiques est exacte, les résultats que l'on obtiendra ne pourront differer beaucoup de ceux que j'ai adoptés dans le Mémoire cité. Ces déterminations particulières pourront faire l'objet d'autres Mémoires; je n'ai eu en vue dans celui-ci, que de faire un essai de la marche qu'on peut suivre dans ces déterminations, et d'en comparer les résultats avec ceux de la théorie des affinités pour le calorique, par rapport aux substances aux quelles les deux méthodes peuvent s'appliquer immédiatement en employant les observations que nous possédons aujourd'hui.

PREMIÈRE SECTION

Calcul des pouvoirs neutralisans de différentes substances élémentaires, d'après la composition des corps neutres qui en sont formés.

Parmi les composés neutres, contenant de l'hydrogène, que j'ai rassemblés dans mon 1.er Mémoire *Sur les affinités des corps pour le calorique*, sect. 3.e, pour servir à l'épreuve du pouvoir neutralisant de cette substance, que j'avais déterminé par les chaleurs spécifiques des corps gazeux, et dont j'ai calculé la composition en poids relativement à leurs élémens primitifs, il y en a dix qui ne contiennent que de l'hydrogène, du carbone, de l'azote, et de l'oxigène, savoir deux ou trois de ces corps, ou tous les quatre à la fois. On peut donc compter d'abord ces composés au nombre de ceux dont on doit faire usage pour la détermination des pouvoirs neutralisans de ces substances, en prenant pour unité celui de l'oxigène, d'après les considérations chimiques que j'ai exposées dans l'Introduction.

Voici l'énumération de ces composés avec l'indication de leur composition en poids, telle que je l'ai adoptée dans le Mémoire cité; je réduis toutes les proportions à trois décimales; une plus grande exactitude serait inutile ici, où l'on ne cherche que des approximations, et d'ailleurs les décimales ultérieures varieraient selon les évaluations suivies par les divers auteurs sur la masse des atomes des composans, ou sur la densité de leurs gaz.

	Hydrogène	Carbone	Azote	Oxygène
Eau	0,110	»	»	0,890
Nitrate d'ammoniaque hydraté	0,050	»	0,350	0,600
Hyponitrite d'ammoniaque hydraté	0,062	»	0,438	0,500
Sucre	0,066	0,400	»	0,534
Alcool	0,130	0,522	»	0,348
Ether sulfurique	0,134	0,649	»	0,217
Carbonate d'ammoniaque hydraté	0,057	0,171	0,200	0,572
Oxalate d'ammoniaque hydraté	0,070	0,169	0,197	0,564
Acetate d'ammoniaque hydraté	0,090	0,312	0,182	0,416
Hydrocyanate d'ammoniaque	0,090	0,273	0,637	»

Mais je n'ai pas cru ce nombre de dix composés suffisant pour une détermination un peu précise des valeurs des pouvoirs neutralisans des substances que nous considérons. J'ai cherché en conséquence dans les derniers travaux des chimistes les plus distingués plusieurs autres composés des mêmes élémens dont la neutralité apparente me parût bien constatée, et la composition chimique connue avec assez de certitude, et je suis parvenu à rassembler ainsi 14 autres composés de ce genre, de manière à en porter le nombre total à 24.

Je vais indiquer ici ces composés, avec la composition que je leur ai attribuée, et les travaux des chimistes, sur les quels je me suis fondé.

Urée. M.r Wöhler a montré dans son Mémoire sur la formation artificielle de l'urée (Annales de Chimie et de Phys. mars 1828), que cette substance animale est composée des mêmes élémens, et dans la même proportion que le serait le cyanate d'ammoniaque avec un atome d'eau, d'après ses travaux antérieurs sur l'acide cyanique, (ib. octobre 1824) (1), savoir de 1 vol. de gaz de carbone (2), 2 d'azote, 4 d'hydrogène et 1 d'oxigène, le volume de gaz de carbone avec un des volumes d'azote, et un demi volume d'oxigène formant l'acide cyanique, l'autre volume d'azote avec trois volumes d'hydrogène formant de l'ammoniaque, et le quatrième volume d'hydrogène avec l'autre demi volume d'oxigène formant de l'eau. En calculant d'après les densités des gaz que j'ai

(1) J'entends ici par *acide cyanique* le composé de cyanogène et d'oxigène au quel M Wöhler a donné ce nom; M. Serullas a fait connaître tout-récemment un autre degré d'oxigénation du cyanogène, qui mérite à plus juste titre le nom d'*acide cyanique*, puisqu'il contient le double d'oxigène relativement au cyanogène; on devra d'après cela attribuer à celui de Wöhler le nom d'*acide cyaneux*. La capacité de saturation de l'acide cyanique de M. Serullas n'étant pas encore connue, je n'ai pu me servir d'aucun de ses sels pour mon objet.

(2) Je retiens toujours comme dans mes Mémoires précédens, et avec M. Berzélius, la densité du gaz de carbone déterminée dans l'hypothèse que l'acide carbonique soit formé de 1 vol. de gaz carbone, et 2 d'oxigène.

admises dans mes Mémoires précédens, et qui diffèrent fort peu de celles que M.r Berzelius leur assigne actuellement, cette composition en volume donne, en poids, pour l'urée, carbone 0,200; azote 0,467; hydrogène 0,066; oxigène 0,267; et cette composition s'accorde de très-près avec l'analyse que M.r Prout avait donnée antérieurement de ce composé.

Carbazotate d'ammoniaque. On sait que M.r Liebig a donné le nom d'*acide carbazotique* à la substance acide, connue sous le nom d'*amer d'indigo*, et qui est produite par l'action de l'acide nitrique sur l'indigo, parce que selon lui elle ne contient que du carbone, de l'azote et de l'oxigène, sans hydrogène (Annales de Chimie et de Physique, mai 1827 et mars 1828.) (1). D'après ses dernières recherches cet acide est formé de 5 volumes de gaz de carbone, 2 d'azote, et 5 d'oxigène, et il se combine dans les sels neutres avec une quantité de base dont l'oxigène est la 15.e partie de celui de l'acide. M.r Liebig n'a point analysé en particulier le carbazotate d'ammoniaque; mais on sait qu'en général dans les sels à base d'ammoniaque 2 volumes d'azote répondent à 1 volume d'oxigène des bases oxidées. Le carbazotate d'ammoniaque neutre doit donc contenir dans la base 2 volumes d'azote pour 15 volumes d'oxigène de l'acide; ainsi sa composition en volumes sera

$$\left.\begin{array}{r} 15 \text{ carbone} \\ 6 \text{ azote} \\ 15 \text{ oxigène} \end{array}\right\} \text{de l'acide,}$$

$$\left.\begin{array}{r} 2 \text{ azote} \\ 6 \text{ hydrogène} \end{array}\right\} \text{de l'ammoniaque;}$$

(1) Cette assertion n'est peut-être pas à l'abri de toute objection, et on verra le calcul même nous indiquer l'exclusion de ce composé comme s'écartant trop des autres dans les déterminations du pouvoir neutralisant de ses élémens; mais j'expose ici la marche du calcul telle que je l'ai suivie, en y faisant d'abord entrer ce composé avec la composition que M. Liebig lui a attribuée. Quant à la question de savoir, si une partie de l'azote, et de l'oxigène, qui entrent dans la composition de cet acide, s'y trouve à l'état d'acide nitrique, comme le pense M. Wöhler (*Annalen der Physik* de Poggendorff 1828. n.° 7), elle est étrangère à notre objet.

en tout 15 carbone, 8 azote, 6 hydrogène, 15 oxigène, du moins, en ne supposant point d'eau dans ce sel, ou en faisant abstraction. En réduisant ces proportions en poids, d'après les densités des gaz, on trouve

0,334 carbone; 0,208 azote; 0,011 hydrogène; 0,447 oxigène.

Formiate d'ammoniaque. La composition de ce sel paraît bien constatée d'après les travaux de BERZELIUS et de DÖBEREINER. Selon l'analyse de M.r BERZELIUS l'acide formique est formé en volumes, de 2 hydrogène, 2 carbone et 3 oxigène, et cet acide se combine avec une quantité d'ammoniaque dont l'azote est égal en volume à celui du carbone de l'acide : ainsi le formiate d'ammoniaque est composé en volume de

2 carbone
2 hydrogène } de l'acide,
3 oxigène

2 azote
6 hydrogène } de la base;

en tout 2 carbone, 2 azote, 8 hydrogène, 3 oxigène.

Cette composition a été confirmée par M.r DÖBEREINER qui a remarqué que ce sel peut se convertir, sans addition, ni soustraction de ses élémens, en acide hydrocyanique et en eau. En effet on peut distribuer les volumes indiqués en 2 carbone, 2 hydrogène, 2 azote formant de l'acide hydrocyanique, et 3 oxigène, 6 hydrogène formant de l'eau. En convertissant ces proportions en poids on trouve, pour la composition du formiate d'ammoniaque,

carbone 0,222; azote 0,259; hydrogène 0,074; oxigène 0,445.

Citrate d'ammoniaque. Selon l'analyse récente de M.r PROUT, (Mémoire sur la composition des substances alimentaires, Trans. phil. de 1827, et Ann. de Chimie et de Phys. décembre 1827) l'acide citrique cristallisé a une composition en poids qui s'approche de très-près de celle que lui avait trouvé M.r BERZELIUS, et qui ré-

pond à 3 volumes de gaz de carbone, 4 d'oxigène, 5 d'hydrogène. Mais M.r BERZELIUS avait trouvé que dans les citrates cet acide perd une quantité d'eau, dont l'oxigène est le quart de l'oxigène total, en sorte qu'il se réduit à volumes égaux de gaz de carbone, d'oxigène et d'hydrogène. Cet acide ainsi conçu à l'état sec neutralise, selon le même chimiste, une quantité d'ammoniaque où le volume de l'azote est la moitié du volume de l'oxigène dans l'acide; c'est-à-dire que le citrate d'ammoniaque est formé en volumes de

2 carbone 2 hydrogène 2 oxigène	de l'acide,
1 azote 3 hydrogène	de la base;

en tout 2 carbone, 1 azote, 5 hydrogène, 2 oxigène, ce qui donne en poids, selon nos évaluations,

carbone 0,319, azote 0,187, hydrogène 0,067, oxigène 0,427.

Tartrate d'ammoniaque. Les analyses de MM.rs THOMSON et PROUT, s'accordent à donner pour la composition de l'acide tartrique cristallisé, réduite en volumes, 2 carbone, 3 hydrogène, 3 oxigène, ou 4 carbone, 6 hydrogène, 6 oxigène; sous cette dernière forme cette composition ne diffère de celle que BERZELIUS avait trouvée que par 1 volume de moins d'hydrogène. Mais selon BERZELIUS cet acide tartrique cristallisé doit être considéré comme un tartrate d'eau, où l'acide contient, de même que dans les autres tartrates, 5 fois autant d'oxigène que la base. D'après cela la composition de l'acide tartrique sec doit être 4 carbone, 4 hydrogène, 5 oxigène. Ces 5 volumes d'oxigène en exigent, d'après l'indication de BERZELIUS, 1 dans une base oxidée, et par conséquent 2 volumes d'azote dans l'ammoniaque, pour former un sel neutre; savoir le tartrate d'ammoniaque à l'état sec serait composé de

4 carbone, 4 hydrogène, 5 oxigène } de l'acide,

2 azote, 6 hydrogène } de la base.

Mais dans l'état cristallisé, dans le quel il est naturel de le considérer sous le point de vue dont il s'agit ici, ce sel contient, selon M.r Berzelius, autant d'eau que son acide en contient, à l'état libre. Il faut donc joindre aux volumes précédens

1 oxigène, 2 hydrogène } de l'eau.

Ainsi la composition définitive du tartrate d'ammoniaque cristallisé devient 4 carbone, 12 hydrogène, 2 azote, 6 oxigène, ou plus simplement 2 carbone, 6 hydrogène, 1 azote et 3 oxigène, ce qui donne en poids

carbone 0,261, azote 0,152, hydrogène 0,065, oxigène 0,522.

Mucate d'ammoniaque. Selon l'analyse de Berzelius l'acide mucique est composé en volume de 3 carbone, 4 oxigène, 5 hydrogène, et il sature une quantité de base oxidée qui contient le 8.e de l'oxigène de l'acide, et par conséquent une quantité d'ammoniaque dans la quelle le volume de l'azote est le quart du volume de l'oxigène de l'acide. Selon M.r Prout la composition de l'acide réduite en volume serait exprimée au plus simple par 18 carbone, 16 oxigène à l'état d'eau, 9 oxigène excédant, ou bien 18 carbone, 25 oxigène, 32 hydrogène; on ne voit pas comment cette composition pourrait admettre la capacité de saturation trouvée par Berzelius; mais il est facile de concilier l'analyse de Prout avec celle de Berzelius, en supposant que la 16.e partie de l'eau trouvée par Prout était étrangère à la composition de l'acide, soit qu'elle y fût accidentelle, ou formant un hydrate avec l'acide sec; alors la composition étant réduite à 18 carbone, 15 oxigène à l'état

d'eau, 9 oxigène excédant, ou 18 carbone, 24 oxigène, 30 hydrogène, retombe, en divisant par 6, dans le résultat de BERZELIUS 3 carbone, 4 oxigène, 5 hydrogène. Nous pouvons donc nous en tenir à cette composition, et à celle des sels qui en résultent selon BERZELIUS, d'autant plus que la différence ne tombant que sur le plus ou moins d'eau, ou de ses élémens, aurait fort peu d'influence sur l'état de la neutralité. En ce cas le mucate d'ammoniaque sec sera composé de

3 carbone
5 hydrogène
4 oxigène } de l'acide,

1 azote
3 hydrogène } de la base.

Mais le mucate d'ammoniaque cristallisé, tel que nous le considérerons ici pour plus d'exactitude, contient selon BERZELIUS un demi atome d'eau, en sorte qu'il faut joindre aux élémens précédens

$\frac{1}{2}$ oxigène
1 hydrogène } de l'eau;

ainsi on aura en tout pour la composition du mucate d'ammoniaque cristallisé, en volumes, 3 carbone, 9 hydrogène, 1 azote, $4\frac{1}{2}$ oxigène, ce qui donne en poids

carbone 0,274; azote 0,107; hydrogène 0,068; oxigène 0,551.

Benzoate d'ammoniaque. L'acide benzoïque est composé, selon BERZELIUS, en volume, de 5 carbone, 4 hydrogène, 1 oxigène, et il sature une quantité de base oxidée qui contient le tiers de l'oxigène de l'acide; une quantité d'acide qui contient 1 volume d'oxigène, doit prendre, d'après cela, dans le benzoate neutre d'ammoniaque, une quantité d'ammoniaque contenant $\frac{2}{3}$ de volume d'azote; c'est-à-dire que ce sel sera composé, à l'état sec, de

15 carbone
12 hydrogène
3 oxigène } de l'acide,

2 azote
6 hydrogène } de la base.

Mais ce sel prend dans son hydratation 1 volume d'oxigène à l'état d'eau, en sorte qu'on doit joindre aux élémens précédens

1 oxigène
2 hydrogène } de l'eau.

On aura donc en tout, pour la composition du sel hydraté, en volume, 15 carbone, 2 azote, 20 hydrogène, 4 oxigène, et en poids carbone 0,616; azote 0,096; hydrogène 0,068; oxigène 0,220; et cela s'accorde avec la composition indiquée par BERZELIUS même dans ses tables chimiques.

Succinate d'ammoniaque. L'acide succinique est composé en volume, selon BERZELIUS, de 4 carbone, 4 hydrogène, 3 oxigène, et il se combine avec une quantité de base oxidée qui contient 1 volume d'oxigène, et par conséquent avec une quantité d'ammoniaque qui contient 2 volumes d'azote; on aura donc pour la composition du succinate d'ammoniaque

4 carbone
4 hydrogène } de l'acide,
3 oxigène

2 azote
6 hydrogène } de la base;

Il faut y joindre, selon BERZELIUS, pour son hydratation, 2 volumes d'oxigène à l'état d'eau, savoir 2 oxigène, 4 hydrogène; ainsi on a en tout, pour la composition du sel hydraté en volume,

4 carbone, 2 azote, 14 hydrogène, 5 oxigène;

et en réduisant en poids,

carbone 0,282; azote 0,165; hydrogène 0,082; oxigène 0,471;

et cela s'accorde avec la composition en acide, base et eau, que BERZELIUS attribue à ce sel dans ses tables.

Gallate d'ammoniaque. L'acide gallique est formé, selon

Berzelius, en volume, de 2 carbone, 2 hydrogène, 1 oxigène; en triplant on a 6 carbone, 6 hydrogène, 3 oxigène pour une quantité d'acide qui se combine avec une quantité de base contenant 1 d'oxigène, et par conséquent avec une quantité d'ammoniaque contenant 2 volumes d'azote. Ainsi la composition du gallate d'ammoniaque en volumes est

6 carbone, 6 hydrogène, 3 oxigène } de l'acide,

2 azote, 6 hydrogène } de la base;

en tout 6 carbone, 2 azote, 12 hydrogène, 3 oxigène. En réduisant ces volumes en poids on obtient

carbone 0,449, azote 0,175, hydrogène 0,075, oxigène 0,301,

composition qui s'accorde aussi avec celle que Berzelius indique immédiatement pour ce sel.

Éther nitrique ou plutôt *hyponitreux*. La composition de cet éther, et des trois autres composés analogues suivans a été établie par MM.rs Dumas et Boullay dans leur travail *Sur les éthers composés* (Annales de Chimie et de Physique. Janvier 1828.) L'éther nitrique, selon ces chimistes, est un composé d'acide hyponitreux, et d'éther proprement dit, qui réduit à ses derniers élémens est formé en volume (selon notre manière de considérer la densité du gaz de carbone) de 2 carbone, 1 azote, 5 hydrogène, 2 oxigène. Il est remarquable que cette composition soit la même, que celle que nous avons admise ci-dessus pour le citrate d'ammoniaque, quant à ses élémens primitifs: la composition en poids sera donc aussi précisément la même que celle de ce sel, savoir

carbone 0,319; azote 0,187; hydrogène 0,067; oxigène 0,427;

composition qui s'accorde de très-près avec celle que lui assignent MM.rs Dumas et Boullay d'après leurs évaluations.

Mais sans doute ces élémens sont arrangés d'une manière différente, puisqu'il paraît réellement en résulter deux composés distincts, et jouissant de propriétés différentes.

Éther acétique. Cet éther doit être regardé, d'après les expériences de MM.rs DUMAS et BOULLAY, comme composé d'acide acétique, et d'éther ordinaire, l'acide acétique étant supposé formé, comme nous l'avons déjà admis, d'après BERZELIUS, dans la composition de l'acétate d'ammoniaque, de 3 volumes de vapeur d'eau, et 2 de carbone. Sa composition réduite à ses derniers élémens, donne en volume 2 carbone, 4 hydrogène, 1 oxigène, et en poids carbone 0,545, hydrogène 0,091, oxigène 0,364, ce qui diffère très-peu de l'indication des auteurs cités.

Éther benzoïque. Il est formé, selon les mêmes chimistes, d'acide benzoïque (de la composition même que nous avons admise ci-dessus d'après BERZELIUS), et d'éther proprement dit, dans une telle proportion, qu'il en résulte pour sa composition en volumes

19 carbone, 22 hydrogène, 4 oxigène,

ce qui fait en poids, selon nos évaluations,

0,726 carbone; 0,070 hydrogène; 0,204 oxigène,

nombres fort peu différens de ceux indiqués par ces auteurs.

Éther oxalique. Il est composé, selon les mêmes auteurs, d'acide oxalique sec, et d'éther ordinaire, de manière, que ses derniers élémens en volume sont

3 carbone, 5 hydrogène, 2 oxigène,

et en poids, selon nos évaluations,

0,493 carbone, 0,068 hydrogène, 0,439 oxigène;

c'est aussi à très-peu-près la composition qu'ils indiquent.

Gélatine. On n'a point en général, sur les principes animaux immédiats, d'analyses assez récentes, et assez précises, pour qu'on puisse accorder une entière confiance à leurs résultats. Cependant

je crois qu'on peut sans erreur notable considérer la composition de la gélatine, telle qu'on peut la déduire des expériences de MM.rs Gay-Lussac et Thénard, comme le représentant le plus simple de celle des substances animales solubles neutres, de même que nous avons regardé la composition simple que M.r Gay-Lussac avait assigné au sucre de cannes, comme le type de celles des substances végétales neutres, les petites modifications que ces deux compositions présentent dans les différentes variétés de ces substances ne pouvant qu'altérer fort peu les conséquences qu'on déduit de leur neutralité apparente.

Selon MM.rs Gay-Lussac et Thénard l'hydrogène, l'azote, et l'oxigène sont dans les substances animales neutres en proportion convenable pour former de l'eau et de l'ammoniaque. Les analyses ne donnent pas rigoureusement ce résultat, mais on peut les y réduire par de petites modifications. Celle de la gélatine a donné immédiatement à ces chimistes, d'après la réduction en volumes qu'en a fait M.r Gay-Lussac même dans les Annales de Chimie et de Physique, juillet 1817, et en ramenant seulement le volume du gaz de carbone à la supposition que nous avons suivie ci-dessus, la composition suivante:

carbone 500, azote 152, hydrogène 939, oxigène 214.

Les nombres simples par lesquels on peut représenter de près ces rapports, sont carbone 10, azote 3, hydrogène 19, oxigène 4; mais pour ramener cette composition à la condition indiquée, il faut réduire le nombre de volumes d'hydrogène à 17, ce qui change fort peu les proportions en poids; alors les 3 d'azote avec 9 d'hydrogène formeraient de l'ammoniaque, et les 4 d'oxigène avec les 8 restans d'hydrogène formeraient de l'eau, en sorte que la gélatine aura la même composition que si elle était formée en volume de 10 carbone, 3 azote à l'état d'ammoniaque, 4 oxigène à l'état d'eau.

Cette composition réduite en poids, d'après nos évaluations des densités des gaz, donne

carbone 0,493, azote 0,173, hydrogène 0,070, oxigène 0,264, ce qui différe fort peu des proportions en poids trouvées immédiatement par MM.[rs] GAY-LUSSAC et THÉNARD.

Tels sont les composés neutres de carbone, d'hydrogène, d'azote et d'oxigène que j'ai cru pouvoir ajouter, sans crainte d'erreur considérable, dans l'état actuel de nos connaissances, à ceux dont j'ai rappelé ci-dessus la composition, d'après mon Mémoire cité sur les affinités des corps pour le calorique, pour servir à déterminer les pouvoirs neutralisans de leurs élémens. Je viens d'indiquer les raisons par les quelles je n'ai pas cru pouvoir employer séparément les différens principes animaux immédiats, que je me suis contenté de représenter par la composition même encore un peu hypothétique de la gélatine. Des raisons analogues m'ont empêché de faire servir au même usage les différens principes végétaux immédiats, tels que les différentes variétés de sucre, la gomme etc. Malgré les travaux récens de M.[r] PROUT, il reste encore quelque incertitude sur la composition particulière de chacun d'eux, et d'ailleurs ils sont à cet égard si rapprochés entre eux, que leur ensemble ne paraît pas pouvoir exercer sur les déterminations que nous avons en vue une influence sensiblement différente de celle de la composition très-simple du sucre admise par M.[r] GAY-LUSSAC, et par la quelle nous les avons remplacés; d'autant plus que toutes ces substances contenant l'oxigène et l'hydrogène dans la proportion qui constitue l'eau, laquelle est certainement très-près de la neutralité vraie, une différence peu considérable dans la quantité relative de carbone ne peut que changer fort peu le pouvoir neutralisant de chaque composé.

Quant aux différens acides végétaux et animaux dont on aurait pu employer les combinaisons neutres avec l'ammoniaque, je n'en ai trouvé aucun autre que ceux dont j'ai parlé ci-dessus, dont la composition et la capacité de saturation fussent assez bien constatées pour cet objet.

Enfin j'aurai désiré pouvoir faire entrer dans le nombre de ces

composés les combinaisons des différentes bases alcalines végétales qui ont été découvertes successivement depuis quelques années, soit avec les acides carbonique, nitrique, et hyponitreux, soit avec les acides végétaux et animaux; mais j'ai trouvé encore tant de disparité dans les résultats des analyses de ces bases par différens chimistes, que j'ai cru ne pouvoir faire aucun usage même de ceux de ces sels, dont on peut supposer la composition en acide, et en base assez exactement connue.

Nous nous contenterons donc dans ce Mémoire d'employer pour notre but les 24 composés dont nous avons parlé, savoir les 10 dont je m'étais déjà occupé dans le Mémoire cité sur les affinités des corps pour le calorique, et les 14 autres dont je viens d'établir la composition; et en désignant respectivement par H, C, $\acute{A}$ les pouvoirs neutralisans de l'hydrogène, du carbone, et de l'azote, en prenant pour unité le pouvoir négatif de l'oxigène, nous aurons entre ces trois inconnues les 24 équations suivantes, d'après la neutralité supposée de chacun de ces composés; j'énonce séparément, et je considère comme deux équations distinctes celles du citrate d'ammoniaque, et de l'éther nitrique, quoique identiques entr'elles, parce qu'elles se rapportent réellement, comme je l'ai dit, à des composés qui paraissent jouir des propriétés différentes, en sorte qu'on peut les considérer comme fondées sur deux observations différentes de neutralité apparente. Je n'en use pas de même par rapport à l'urée, et au cyanate d'ammoniaque, parce qu'il n'est pas prouvé que le cyanate d'ammoniaque existe réellement sous une autre forme, et avec des propriétés autres que celle de l'urée.

Eau . . . . $0{,}110.H \ldots \ldots - 0{,}890 = 0$

Nitrate d'ammon. hydr. . $0{,}050.H \ldots + 0{,}350.A - 0{,}600 = 0$

Hyponitrite d'amm. hydr. $0{,}062.H \ldots + 0{,}438.A - 0{,}500 = 0$

Sucre . . . . $0{,}066.H + 0{,}400.C \ldots - 0{,}534 = 0$

Alcool . . . . $0{,}130.H + 0{,}522.C \ldots - 0{,}348 = 0$

Éther sulfurique . . . . $0{,}134.H + 0{,}649.C \ldots - 0{,}217 = 0$

Carbonate d'amm. hydr. $0{,}057.H + 0{,}171.C + 0{,}200.A - 0{,}572 = 0$

Oxalate d'ammon. hydr.. $0{,}070.H + 0{,}169.C + 0{,}197.A - 0{,}564 = 0$

Acétate d'ammon. hydr. $0{,}090.H + 0{,}312.C + 0{,}182.A - 0{,}416 = 0$

Hydrocyanate d'ammon. $0{,}090.H + 0{,}273.C + 0{,}637.A \ldots = 0$

Cyanate d'amm. ou urée. $0{,}066.H + 0{,}200.C + 0{,}467.A - 0{,}267 = 0$

Carbazotate d'ammon. . $0{,}011.H + 0{,}334.C + 0{,}208.A - 0{,}447 = 0$

Formiate d'ammoniaque. $0{,}074.H + 0{,}222.C + 0{,}259.A - 0{,}445 = 0$

Citrate d'ammoniaque. . $0{,}067.H + 0{,}319.C + 0{,}187.A - 0{,}427 = 0$

Tartrate d'ammon. hydr. $0{,}065.H + 0{,}261.C + 0{,}152.A - 0{,}522 = 0$

Mucate d'ammon. hydr. $0{,}068.H + 0{,}274.C + 0{,}107.A - 0{,}551 = 0$

Benzoate d'ammon. hydr. $0{,}068.H + 0{,}616.C + 0{,}096.A - 0{,}220 = 0$

Succinate d'amm. hydr. $0{,}082.H + 0{,}282.C + 0{,}165.A - 0{,}471 = 0$

Gallate d'ammoniaque. . $0{,}075.H + 0{,}449.C + 0{,}175.A - 0{,}301 = 0$

Éther nitrique. . . . . $0{,}067.H + 0{,}319.C + 0{,}187.A - 0{,}427 = 0$

Éther acétique . . . . . $0{,}091.H + 0{,}545.C \ldots - 0{,}364 = 0$

Éther benzoïque . . . . $0{,}070\ H + 0{,}726.C \ldots - 0{,}204 = 0$

Éther oxalique. . . . . $0{,}068.H + 0{,}493.C \ldots - 0{,}439 = 0$

Gélatine . . . . $0{,}070.H + 0{,}493.C + 0{,}173.A - 0{,}264 = 0$

Ces 24 équations pourraient être combinées entre elles de différentes manières pour en tirer les valeurs des trois quantités H, C, A, qu'elles renferment, et qu'il s'agit de déterminer; et

on aurait par-là un grand nombre de valeurs différentes pour chacune d'elles.

Nous avons déjà vu que parmi les composés, aux quels ces équations se rapportent, l'eau qui n'est formée que d'hydrogène et d'oxigène donne à très-peu-près +8 pour le pouvoir neutralisant H de l'hydrogène, en désignant celui de l'oxigène par -1. Les autres contenant, outre l'hydrogène, une des deux autres substances dont il s'agit, ou les deux à la fois, ne peuvent donner le pouvoir neutralisant d'aucune d'elles, qu'en en combinant les équations deux à deux, ou trois à trois, soit entr'elles, soit avec celle relative à l'eau.

On peut d'abord, par exemple, substituer séparément le pouvoir neutralisant de l'hydrogène $H=+8$ donné par l'eau, dans chacune des deux équations que fournissent le nitrate, et l'hyponitrite d'ammoniaque, qui ne contiennent point de carbone, ce qui revient à combiner chacune de ces équations avec celle de l'eau; et on aura ainsi deux valeurs différentes du pouvoir neutralisant A de l'azote. De même en substituant cette valeur $H=+8$ dans les équations des substances qui ne renferment que de l'hydrogène, et du carbone avec l'oxigène, sans azote, telles que le sucre, l'alcool etc., on aura autant de valeurs de C, qu'on a de composés de cette espèce. Ces premières combinaisons de nos équations, deux à deux, se faisant par simple substitution, sans élimination, donnent encore des résultats comparables à ceux que donneraient des équations isolées, et non sujets à ces écarts si considérables que présentent les résultats des combinaisons des équations à deux ou trois inconnues. Pour l'azote les équations du nitrate, et de l'hyponitrite d'ammoniaque, en y faisant $H=8$, donnent respectivement, en n'employant que deux décimales dans les équations, $A=+0,57$; $A=+0,05$, dont la moyenne est $+0,31$. En faisant la même substitution dans les équations des six composés qui ne contiennent que le carbone, et l'hydrogène, on trouve les valeurs suivantes de C:

Par le sucre —0,75
Par l'alcool —1,33
Par l'éther sulfurique — 1,26
Par l'éther acétique — 0,67
Par l'éther benzoïque — 0,49
Par l'éther oxalique —0,21.

La moyenne de ces six valeurs serait —0,750 ; mais comme les valeurs données par l'alcool et l'éther sulfurique s'écartent notablement de cette moyenne, on serait porté à les exclûre du calcul, et alors la moyenne donnée par les quatre autres serait —0,53. Si on excluait encore l'éther oxalique qui donne une valeur beaucoup plus petite que les trois composés restans, la moyenne donnée par ces derniers serait —0,64.

Mais ces déterminations pour l'azote et le carbone dépendant de la valeur de *H* qu'on substitue dans les équations, et qui n'est fondée que sur la composition de l'eau, ne peuvent avoir elles-mêmes que la valeur d'une détermination par un seul composé, et ne peuvent en conséquence être regardées, ainsi que la valeur même de *H*, que comme des approximations d'un degré incertain. C'est ce qui nous oblige de recourir aux combinaisons ultérieures de toutes les équations ci-dessus, par élimination, combinaisons qui seules sont assez nombreuses pour nous fournir par leur ensemble des résultats qui méritent quelque confiance.

J'observerai seulement ici que si la valeur relative à l'hydrogène, déduite de la composition de l'eau seule, se trouvait à-peu-près juste, les valeurs que nous avons indiquées ci-dessus pour le carbone par la considération de six composés différens, pourraient aussi se rapprocher du vrai. Quant à l'azote comme la valeur moyenne qui s'y rapporte n'est tirée que de deux composés, elle pourrait n'offrir encore qu'une approximation très-imparfaite. On verra dans la suite jusqu'à quel point les résultats déduits de toutes les autres combinaisons confirment ces apperçus.

Pour former celles-ci on peut d'abord combiner entre elles les

deux équations du nitrate, et de l'hyponitrite d'ammoniaque pour en tirer une nouvelle valeur de H, et une nouvelle valeur de A; et de même on peut combiner deux à deux les équations du sucre, de l'alcool etc. pour avoir autant de nouvelles valeurs de H et de C, qu'on pourra former de ces combinaisons.

Mais on peut aussi substituer la valeur de H fournie par la combinaison des équations qui renferment H et A dans chacune des équations qui renferment H et C, pour obtenir de nouvelles valeurs de C, et réciproquement on peut substituer les valeurs de H fournies par les combinaisons deux à deux des équations qui renferment H et C dans les équations qui renferment H et A, pour avoir de nouvelles valeurs de A; ce qui revient à faire des combinaisons de ces équations trois à trois.

Enfin on obtiendrait un grand nombre d'autres valeurs des trois inconnues, en combinant de même de toutes les manières possibles les autres équations qui les contiennent toutes trois, soit entre elles, soit avec les précédentes.

Si l'on essaye de faire plusieurs de ces combinaisons, on observera entre les valeurs qui on en tirera pour chacune des quantités H, C, A, de très-grandes différences, ainsi que je l'ai annoncé dans l'Introduction. On pourrait prendre entre ces diverses valeurs des moyennes, les quelles s'approcheraient plus ou moins des véritables valeurs de ces quantités, par les compensations mutuelles des erreurs en plus ou en moins, des différentes valeurs particulières. Mais, ainsi que je l'ai déjà remarqué, cette méthode des moyennes ne donnerait pas les résultats les plus probables qu'on peut tirer de ces différentes combinaisons; il serait surtout inconvenable de donner aux résultats des combinaisons de deux ou trois équations, qui présentent, comme nous avons dit, des écarts très-considérables, la même influence sur le résultat final, qu'à ceux fondés immédiatement, ou originairement sur une équation qui ne contient qu'une des inconnues. Il n'y a que la méthode des moindres carrés des erreurs qui puisse conduire directement aux résultats

les plus probables de toutes les combinaisons possibles de nos 24 équations, considérées comme données par autant d'observations, ainsi que cela a lieu en général toutes les fois qu'on a, pour déterminer un certain nombre d'inconnues, un nombre d'équations plus grand que celui de ces inconnues. Cette méthode nous fournissant immédiatement, d'après les 24 équations proposées, les trois équations, par la combinaison des quelles on obtient les valeurs les plus probables des trois quantités à déterminer, nous dispense de faire séparément toutes les combinaisons particulières dont nous avons parlé.

Nous avons déjà vu, en général, dans l'Introduction, de quelle manière cette méthode s'applique à notre cas. Les premiers membres de nos équations ne seraient réellement nuls, comme elles l'expriment, qu'autant que les composés aux quels elles se rapportent, seraient réellement neutres, comme ils le sont en apparence, c'est-à-dire comme l'observation l'indique. Les valeurs que prennent ces premiers membres par la substitution des valeurs des inconnues H, C, A, c'est-à-dire les pouvoirs neutralisans, positifs ou négatifs dont ces composés se trouvent jouir en vertu de ces valeurs des inconnues, représentent ici les erreurs des observations. Ainsi en désignant par e, e', e'', etc. ces erreurs pour les différens composés, nous aurons, d'après leurs équations,

$$e = 0{,}11 . H = 0{,}89$$
$$e' = 0{,}05 . H + 0{,}35 . A - 0{,}60$$
$$e'' = 0{,}06 . H + 0{,}44 . A - 0{,}50 ,$$

et ainsi de suite pour les autres équations indiquées plus haut. C'est la somme des carrés des erreurs ainsi exprimées, qui, d'après le principe de la méthode dont il s'agit, doit devenir un *minimum* par les valeurs qu'on attribue aux inconnues H, C, A. D'après cette condition le calcul différentiel donne la manière de former les trois équations qui doivent servir à déterminer ces inconnues. Lorsque les équations proposées sont linéaires, comme dans notre cas,

la règle consiste, comme on sait, pour former chacune de ces équations, à multiplier tous les termes des équations proposées par le coefficient dont une des inconnues y est affectée. Ainsi pour avoir tous les termes qui doivent entrer dans la première équation, il faut multiplier tous les termes des 24 équations ci-dessus séparément par le coefficient de *H* dans chacune d'elles; pour avoir tous les termes de la seconde il faut faire ces multiplications par les coefficient de *C*; et pour avoir ceux de la 3.ᵉ par les coefficiens de *A*.

Ainsi les trois équations dont il s'agit, ont dans notre cas la forme suivante :

$$0{,}110(0{,}110.H-0{,}890)+0{,}050(0{,}050.H+0{,}350.A-0{,}600)$$
$$+0{,}062(0{,}062.H+0{,}438.A-0{,}500)$$
$$+0{,}066(0{,}066.H+0{,}400.C-0{,}534)+\text{etc.}=0$$

$$0{,}400(0{,}066.H+0{,}400.C-0{,}534)+0{,}522(0{,}130.H+0{,}522.C-0{,}348)$$
$$+0{,}649(0{,}134.H+0{,}649.C-0{,}217)+\text{ etc. }=0$$

$$0{,}350(0{,}050.H+0{,}350.A-0{,}600)+0{,}438(0{,}062.H+0{,}438.A-0{,}500)$$
$$+0{,}200(0{,}057.H+0{,}171.C+0{,}200.A-0{,}572)+\text{ etc. }=0.$$

On fera entrer à la fois dans le calcul, par la raison indiquée plus haut, les termes fournis par l'équation du citrate d'ammoniaque, et par celle de l'éther nitrique, quoique ces équations soient identiques, ou ce qui revient au même on redoublera les termes fournis par l'équation commune à ces deux composés.

En exécutant les multiplications, et additionnant tous les termes qui contiennent une même inconnue, ces équations, en retenant trois décimales à chaque coefficient, deviennent :

$$0{,}149.H+0{,}634.C+0{,}283.A-0{,}737=0$$
$$0{,}634.H+3{,}597.C+0{,}975.A-2{,}817=0$$
$$0{,}283.H+0{,}975.C+1{,}369.A-1{,}560=0.$$

Les coefficiens de *C* dans la première de ces equations, et de *H* dans la seconde, ceux de *A* dans la première et de *H* dans la 3.ᵉ,

et ceux de A dans la 2.ᵉ, et de C dans la 3.ᵉ sont identiques par suite de la manière même dont ces équations ont été formées.

Par la combinaison de ces trois équations ou trouve pour les inconnues H, C et A les valeurs suivantes :

$$H = +6,154\,, \quad C = -0,330\,, \quad A = +0,104.$$

Ce seraient donc là les valeurs des pouvoirs neutralisans de l'hydrogène, du carbone, et de l'azote, d'après les équations fournies par les 24 composés neutres dont nous nous sommes servis, combinées de manière à donner les résultats les plus probables, en accordant à toutes les observations le même degré de probabilité, c'est-à-dire en supposant qu'il n'y ait aucune raison de croire que l'un de ces composés soit plus proche que l'autre de la neutralité vraie.

Maintenant si l'on substitue ces valeurs dans les équations de chacune des 24 substances que nous avons considérées, on trouve qu'elles donnent les nombres suivans (exprimés avec 2 décimales seulement) pour les valeurs de leurs premiers membres, qui devraient être 0 si leur neutralité était réelle, valeurs qu'on regarde ici comme les erreurs des observations relativement à la détermination de ces inconnues :

Eau −0,21 ; nitrate d'ammoniaque −0,26 ; hyponitrite d'ammoniaque −0,08 ; sucre −0,23 ; alcool +0,28 ; éther ordinaire +0,37 ; carbonate d'ammoniaque −0,24 ; oxalate d'ammoniaque −0,16 ; acétate d'ammoniaque +0,05 ; hydrocyanate d'ammoniaque +0,53 ; cyanate d'ammoniaque ou urée +0,14 ; carbazotate d'ammoniaque −0,47 ; formiate d'ammoniaque −0,06 ; citrate d'ammoniaque et éther nitrique −0,08 ; tartrate d'ammoniaque −0,19 ; mucate d'ammoniaque −0,20 ; benzoate d'ammoniaque +0,11 ; succinate d'ammoniaque −0,05 ; gallate d'ammoniaque +0,03 ; éther acétique +0,01 ; éther benzoïque −0,01 ; éther oxalique −0,17 ; gélatine +0,02.

En disposant ces erreurs ou écarts selon l'ordre de leur gran-

deur sans égard au signe, on a la série suivante, en commençant par les plus petits :

±0,01, +0,02; +0,03; ±0,05; —0,06; —0,08 (trois fois); +0,11; +0,14; —0,16; —0,17; —0,19; —0,20; —0,21; —0,23; —0,24; —0,26; —0,28; —0,37; —0,47; +0,53.

On voit que ces nombres, excepté les trois derniers se suivent sans interruption remarquable, en augmentant d'une, deux, ou tout-au-plus de trois unités de la seconde décimale; mais les trois derniers +0,37; —0,47; et +0,53, relatifs à l'éther, au carbazotate d'ammoniaque et à l'hydrocyanate d'ammoniaque, s'écartent beaucoup plus des autres, le premier de ces nombres surpassant le dernier +0,28 des précédens d'une unité entière dans la première décimale. En admettant donc que les valeurs trouvées pour les quantités *H*, *C*, *A*, s'approchent déjà beaucoup des vraies valeurs, on pourra regarder la supposition de la neutralité absolue des composés aux quels ces trois nombres se rapportent, supposition sur la quelle le calcul est fondé, comme notablement plus fautive que pour les autres, et on pourra espérer d'approcher encore de plus près des véritables valeurs en écartant ces composés du calcul, comme ne devant avoir aucun poids dans la détermination dont il s'agit, de même qu'on écarte en général du calcul des élémens dont une quantité observée est fonction, les observations qui s'écartent beaucoup de ce qu'elles devraient être, d'après les valeurs de ces élémens déduites de leur ensemble, et dans les quelles par conséquent on a particulièrement lieu de soupçonner une erreur considérable.

Des raisons plausibles déduites de la nature de chacune des trois substances dont nous avons parlé, viennent même à l'appui de l'indication des résultats du calcul, pour motiver l'exclusion de ces substances, comme trop éloignées de la neutralité.

En effet l'alcool et l'éther étant composés, l'un et l'autre, des élémens de l'eau, et du gaz oléfiant, si, comme il est très-pro-

bable, l'eau s'écarte peu de la neutralité vraie, l'alcool doit déjà être notablement positif, le gaz oléfiant se montrant, ainsi que M.r Dumas l'a fait remarquer, comme une substance naturellement alcaline dans ses rapports d'affinité; il ne reste donc aucune probabilité, que l'éther, qui contient une moindre quantité des élémens de l'eau que l'alcool, soit placé dans le point de la neutralité vraie, quoiqu'on ne puisse douter qu'il ne se montre neutre par rapport aux réactifs.

Quant à l'hydrocyanate d'ammoniaque, j'ai déjà élevé quelque doute dans mon Mémoire sur les affinités des corps pour le calorique (Vol. xxviii. de l'Académie de Turin) sur sa neutralité même apparente, y ayant des raisons de croire que cette substance, avec la composition que nous lui avons attribuée exercerait une réaction alcaline.

Ces deux substances étant donc, comme ces considérations portent à le croire, notablement positives, il est naturel qu'elles soient indiquées particulièrement comme telles par les valeurs approchées, que nous avons déjà trouvées des pouvoirs neutralisans de leurs composans, de manière à rendre probable que leur introduction dans le calcul a un peu altéré ces mêmes valeurs.

Quant au carbazotate d'ammoniaque qui offre un écart négatif —0,47, cela peut porter à concevoir quelque doute sur la composition de l'acide carbazotique ou de l'amer d'indigo, en carbone, azote, et oxygène seulement, telle que l'a établie M. Liebig, et à croire que cet acide contient, comme les autres acides organiques, de l'hydrogène (dont l'analyse a même donné à M.r Liebig, quelques indices), qui introduit dans sa composition, et par là dans celle du carbazotate d'ammoniaque, ramenerait ce composé vers la neutralité, tandis que sans cet élément il est, par la composition qu'on lui a attribuée, trop négatif pour être admis dans le calcul.

D'après ces considérations j'ai récalculé les valeurs de H, C, A en excluant ces trois substances, c'est-à-dire en retranchant des coefficiens de ces quantités, dans les trois équations trouvées ci-

dessus, les parties qui dépendent des équations particulières que ces trois substances nous avaient données. Les trois équations, par les quelles on doit déterminer les valeurs de H, C, A, se trouvent par-là réduites aux suivantes :

$$0{,}124 . H + 0{,}522 . C + 0{,}223 . A - 0{,}703 = 0$$
$$0{,}522 . H + 2{,}990 . C + 0{,}733 . A - 2{,}525 = 0$$
$$0{,}223 . H + 0{,}733 . C + 0{,}916 . A - 1{,}467 = 0 ,$$

et elles donnent par leur combinaison

$$H = +7{,}411 , \quad C = -0{,}480 , \quad A = +0{,}185 .$$

Ce sont les valeurs que la méthode des moindres carrés indique d'après les 21 composés qui restent après l'exclusion de l'éther, du carbazotate d'ammoniaque, et de l'hydrocyanate d'ammoniaque.

En substituant maintenant ces valeurs dans les équations de ces 21 substances, de la composition des quelles on les a déduites en supposant ces substances vraiment neutres, on trouve pour les premiers membres de ces équations, c'est-à-dire pour les pouvoirs neutralisans de ces substances, pouvoirs qu'on doit regarder ici comme les erreurs des observations, les valeurs suivantes avec 2 décimales :

Eau —0 ; nitrate d'ammoniaque —0,16 ; hyponitrite d'ammoniaque +0,03 ; sucre —0,25 ; alcool +0,36 ; carbonate d'ammoniaque —0,20 ; oxalate d'ammoniaque —0,11 ; acétate d'ammoniaque +0,13 ; cyanate d'ammoniaque, ou urée +0,24 ; formiate d'ammoniaque +0,01 ; citrate d'ammoniaque, et éther nitrique —0,03 ; tartrate d'ammoniaque —0,14 ; mucate d'ammoniaque —0,14 ; benzoate d'ammoniaque +0,01 ; succinate d'ammoniaque +0,01 ; gallate d'ammoniaque +0,07 ; éther acétique +0,04 ; éther benzoïque —0,04 ; éther oxalique —0,18 ; gélatine +0,05.

En mettant ces écarts de la neutralité par ordre, en commençant

par les plus petits, sans égard au signe, on a

$+0,01$ (3 fois); $+0,03$; $-0,03$ (2 fois); $\pm 0,04$; $+0,05$; $-0,06$; $+0,07$; $-0,11$; $+0,13$; $-0,14$ (deux fois); $-0,16$; $-0,18$; $+0,20$; $+0,24$; $-0,25$; $+0,36$.

Ces valeurs présentent encore ici une suite assez régulière; il en faut seulement excepter le dernier terme $+0,36$ répondant à l'alcool, qui s'élève au-dessus de celui qui le précède $-0,25$ de 11 unités décimales du second ordre, au lieu que les différences entre les autres termes n'étaient que de une, deux, ou trois de ces unités. Cela annonce qu'on pourra approcher encore de plus près des vraies valeurs cherchées des quantités H, C, A, en écartant encore l'alcool du calcul comme une substance trop positive pour avoir un poids dans cette détermination, et en appliquant la méthode des moindres carrés aux 20 composés restans.

Pour cela il ne s'agit que de retrancher encore des coefficiens des dernières équations que nous avons trouvées, les parties dépendantes de l'équation particulière de l'alcool; elles deviennent par-là

$$0,197 . H + 0,454 . C + 0,223 . A - 0,658 = 0$$
$$0,454 . H + 2,720 . C + 0,733 . A - 2,343 = 0$$
$$0,223 . H + 0,733 . C + 0,916 . A - 1,467 = 0 ,$$

et elles donnent les valeurs

$$H = + 8,751 , \quad C = - 0,583 , \quad A = - 0,059 ,$$

ou en ne retenant que deux décimales,

$$H = + 8,75 , \quad C = - 0,58 , \quad A = - 0,06 .$$

Il est remarquable que la valeur de A se présente ici légérement négative, de légérement positive qu'elle était d'après les combinaisons précédentes.

En substituant ces valeurs dans les équations particulières des substances qui ont servi à les établir, on trouve les résultats suivans pour leurs pouvoirs neutralisans, ou leurs écarts de la neutralité vraie.:

Eau $+0,08$; nitrate d'ammoniaque $-0,18$; hyponitrite d'ammoniaque 0 ; sucre $-0,15$; carbonate d'ammoniaque $-0,15$, oxalate d'ammoniaque $-0,05$; acétate d'ammoniaque $+0,18$; cyanate d'ammoniaque ou urée $+0,20$; formiate d'ammoniaque $+0,03$; citrate d'ammoniaque et éther nitrique $-0,01$; tartrate d'ammoniaque $-0,11$; mucate d'ammoniaque $-0,10$; benzoate d'ammoniaque $+0,02$; succinate d'ammoniaque $+0,05$; gallate d'ammoniaque $+0,08$; éther acétique $+0,11$; éther benzoïque $-0,01$; éther oxalique $-0,11$; gélatine $+0,06$.

En les disposant par ordre de grandeur, on a

$0,00$; $-0,01$ (trois fois) ; $+0,02$; $+0,03$; $\pm 0,05$; $+0,06$; $+0,08$ (deux fois) ; $-0,10$; $+0,11$; $-0,11$ (deux fois) ; $-0,15$ (deux fois) ; $\pm 0,18$; $+0,20$.

On voit qu'il n'y a plus ici aucun de ces écarts qui se distingue particulièrement des autres par sa grandeur, et que les différences qui ont lieu entre un quelconque de ces écarts, et le suivant, ne sont que d'une à quatre unités de la seconde décimale. Il n'y a donc plus de raison de rejetter du calcul aucun des composés qui y ont été employés, la méthode même des moindres carrés dont on a fait usage pour les combiner, laissant à chacun l'influence qu'il doit avoir dans la détermination des résultats, d'après les règles de la probabilité. Il est au reste remarquable que les limites des écarts de ces composés relativement à la neutralité vraie aient été elles-mêmes rapprochées par l'exclusion de l'alcool ; car le plus grand écart se trouve maintenant être $0,20$, au lieu de $0,25$ qu'on avait dans les valeurs précédemment calculées ; même abstraction faite de celui de l'alcool.

On ne peut donc douter que les valeurs de H, C, A que nous venons de trouver ne soient celles qu'on peut adopter comme les plus probables d'après le nombre de composés dont nous avons pu faire usage (1).

(1) On peut remarquer que la valeur de H que nous venons de trouver, $8,75$ ne diffère pas beaucoup de celle que donne immédiatement la composition de l'eau seule, qui est

Mais pour nous faire une idée du degré d'exactitude qu'on peut attribuer à ces déterminations, nous pouvons chercher, d'après les différens écarts de la neutralité qu'elles nous ont présentés dans les composés des quels on les a déduites, écarts que nous comparons ici aux erreurs des observations, quelles sont, par les formules connues données par le calcul des probabilités, et en supposant toutes les observations susceptibles d'une erreur égale, les limites en plus ou en moins de ce qu'on appelle l'*erreur probable*, ou l'*erreur moyenne* à craindre dans les valeurs que nous avons trouvées.

On sait que dans le cas de trois quantités déterminées par la méthode des moindres carrés, d'après des quantités observées qui en sont des fonctions linéaires, en appellant p, p', p'', etc. les coefficiens de l'une des inconnues dans les différentes équations fournies par les observations; q, q', q'' etc. ceux de la seconde de ces inconnues, et r, r', r'', etc. ceux de la troisième; e, e', e'', etc. les erreurs qui résultent pour chaque observation des valeurs des inconnues; désignant par la caractéristique S mise au devant d'une fonction quelconque des lettres p, q, r, e la somme des fonctions semblables de ces mêmes lettres sans accent, avec un accent, deux accents, etc.; et enfin indiquant par s le nombre des observations, et par ϖ le rapport de la circonférence au diamètre, l'expression générale de ces limites de l'erreur probable, lorsque les observations sont en très-grand nombre est, pour

---

à très-peu-près 8. Les deux approximations plus probables que nous avons cru pouvoir tirer pour le carbone, par la substitution de cette valeur dans les six équations qui ne renferment point l'azote, savoir $-0,53$, et $-0,64$ sont aussi assez d'accord avec la valeur $C = -0,58$ que nous venons d'établir. Au contraire celle que nous avions déduite de la même manière pour l'azote en faisant usage de deux équations seulement, savoir $+0,31$, s'écarte notablement de notre résultat ci-dessus $-0,06$; néanmoins une de ces équations, celle de l'hyponitrite, nous avait donné par elle seule une valeur qui s'approche de ce résultat, en indiquant comme lui une grande proximité de l'azote à la neutralité vraie. Mais rien ne pouvait nous faire juger du degré de justesse de ces approximations, avant d'avoir fait le calcul par un grand nombre de composés réunis.

la première de ces quantités ou élémens,

$$\frac{\pm\sqrt{\frac{Se^2}{2s\varpi}}\cdot\sqrt{S.q^2S.r^2-(S.qr)^2}}{\sqrt{Sp^2Sq^2Sr^2-Sp^2(Sqr)^2-Sq^2(Spr)^2-Sr^2(Spq)^2+2Spq.Spr.Sqr}},$$

et que cette expression devient celle des erreurs probables à craindre sur les deux autres élémens, en y changeant ce qui est relatif au premier élément dans ce qui est relatif au 2.^{d} ou au 3.^{e} élément, et réciproquement (V. LA-PLACE. Théorie analytique des probabilités. Livre 2.^{d} Chap. 4.^{e}).

En faisant usage de ces expressions pour notre objet, c'est-à-dire en y mettant pour Se^2 la somme des carrés des erreurs, ou des écarts trouvés ci-dessus, et pour p, p', etc., q, q', etc., r, r' etc. les coefficiens de H, C, A dans les équations relatives aux 20 composés (le citrate d'ammoniaque, et l'éther nitrique étant toujours considérés comme fournissant deux observations), et faisant $s=20$, on trouve que les limites des erreurs probables des valeurs que nous en avons déduites est pour H, $\pm 0{,}45$; pour C, $\pm 0{,}066$; et pour A, $\pm 0{,}008$; ainsi les pouvoirs neutralisans des trois substances dont il s'agit, seraient exprimés, d'après notre calcul, en ayant égard à ces limites, comme il suit:

$$H=+8{,}75\ \pm 0{,}45=\begin{cases}+9{,}20\\+8{,}30\end{cases}$$

$$C=-0{,}583\pm 0{,}066=\begin{cases}-0{,}517\\-0{,}649\end{cases}$$

$$A=-0{,}059\pm 0{,}008=\begin{cases}-0{,}051\\-0{,}067\end{cases}$$

C'est-à-dire que le pouvoir neutralisant de l'hydrogène serait à-peu-près compris entre $+9$ et $+8$; celui du carbone entre $-0{,}5$ et $-0{,}65$, et celui de l'azote entre $-0{,}05$ et $-0{,}07$. Au reste les valeurs les plus probables, d'après les observations que nous avons employées, seraient toujours celles que nous avons indiquées plus

haut, et qui sont moyennes entre celles qui répondent à ces limites pour chacune des trois substances.

Il faut remarquer que les limites dont nous venons de parler ne seraient exactes, d'après les principes du calcul des probabilités, qu'autant que le nombre s des observations, ou des composés employés dans le calcul, serait très-grand; et le nombre de 20 observations est sans doute trop petit pour cela; on ne doit donc regarder ces limites elles-mêmes que comme une approximation propre à donner une idée du degré de précision qu'on peut espérer dans les déterminations aux quelles nous sommes parvenus.

Mais on peut encore écarter d'une autre manière le soupçon que les valeurs que nous avons trouvées soient entièrement accidentelles, et dépendantes des composés particuliers que nous avons employés à leur détermination, en sorte que si on en avait employés d'autres au lieu de ceux-là, ou qu'on en eût employé un plus grand nombre, on eût pu s'attendre à obtenir des résultats très-différens. Il n'y a qu'à rechercher quelles seraient les valeurs qu'on aurait en appliquant la méthode des moindres carrés à une partie seulement des composés dont nous avons fait usage ci-dessus. Si ces valeurs ne se trouvent pas très-différentes de celles aux quelles nous sommes parvenus, il sera naturel de penser que l'addition même d'autres composés au nombre total sur le quel nous avons fondés nos résultats, ou la substitution d'autres composés à ceux que nous y avons employés ne ferait que modifier ces résultats dans d'étroites limites.

Nous choisirons, pour faire cette épreuve, les sept composés, qui parmi les 20 que nous avons employés ci-dessus, ne renferment que deux des inconnues, ou une seule; savoir l'eau qui ne renferme que l'hydrogène; le nitrate, et l'hyponitrite d'ammoniaque qui ne contiennent que l'hydrogène, et l'azote; et le sucre, et les éthers acétique, benzoïque, et oxalique qui ne contiennent que l'hydrogène, et le carbone. La raison de ce choix est que les combinaisons même trois à trois dont les équations de ces composés

sont susceptibles (indépendamment des déterminations qu'on en peut obtenir par des combinaisons deux à deux seulement, et de celle relative à l'hydrogène que fournit celle de l'eau toute seule) peuvent être assimilées à des combinaisons deux à deux quant à la grandeur des écarts qu'elles peuvent présenter dans les valeurs des inconnues ; car deux de ces inconnues étant déterminées par deux équations qui ne renferment qu'elles, la simple substitution de la valeur d'une de ces inconnues dans une autre équation à deux inconnues, qui renferme la troisième inconnue suffit pour donner la valeur de celle-ci, sans autre combinaison. Par la combinaison par exemple de deux équations qui contiennent H et A, on peut trouver la valeur de ces deux inconnues, et celle de H étant substituée dans une des équations qui ne contiennent que H et C donnera immédiatement la valeur de C. Cette circonstance porte à croire que la méthode des moindres carrés appliquée même à un petit nombre de ces équations, pour avoir le résultat le plus probable de toutes leurs combinaisons possibles, pourra nous faire approcher du vrai, la grandeur moins considérable des écarts dont les valeurs déduites des combinaisons deux à deux sont susceptibles, comparativement à ceux des combinaisons trois à trois, pouvant compenser en partie l'infériorité du nombre qu'on en employe.

En faisant l'application de la méthode des moindres carrés aux équations des sept composés indiqués, on est conduit aux équations suivantes :

$$0{,}040 \,.\, H + 0{,}160 \,.\, C + 0{,}044 \,.\, A - 271 = 0$$
$$0{,}160 \,.\, H + 1{,}227 \,.\, C - 0{,}776 = 0$$
$$0{,}044 \,.\, H + 0{,}314 \,.\, A - 0{,}429 = 0 \;;$$

en les combinant on trouve

$$H = +\,8{,}40\,,\quad C = -\,0{,}463\,,\quad A = +\,0{,}188\,,$$

valeurs qui ne diffèrent pas beaucoup de celles trouvées par les 20 équations réunies, celle de l'hydrogène étant seulement un peu plus petite, celle du carbone un peu inférieure à $-\frac{1}{2}$, comme

par le calcul complet elle était un peu supérieure à cette quantité ; et celle de l'azote étant ici légèrement positive, au lieu d'être légérement négative. Ainsi quand même on voudrait donner aux deux calculs une égale importance, ou pourrait toujours dire que le pouvoir neutralisant de l'oxigène est entre +8 et +9, celui du carbone à-peu-près d'une demi unité négative, et celui de l'azote peu différent de o, ou de la neutralité vraie. Mais il n'y a pas de doute que les résultats du calcul de tous les 20 composés, fondé sur toutes les combinaisons possibles non seulement des sept équations dont nous avons parlé, mais aussi de celles des autres 13 composés, soit entr'elles, soit avec celles-là, ne doivent être beaucoup plus approchés du vrai ; et l'emploi d'autres observations, ou composés différens de ceux dont nous nous sommes servis, ne pourra probablement altérer les valeurs que nous en avons déduites, qu'entre des limites fort peu étendues.

Cela posé, je crois qu'on peut regarder les valeurs des pouvoirs neutralisans +8,75 ou $+8\frac{3}{4}$ pour l'hydrogène, —0,58 ou à très-peu-près —0,6 pour le carbone, et —0,06 pour l'azote, comme indiquées d'une manière très-probable par l'ensemble des connaissances un peu exactes que nous avons jusqu'à présent sur la composition des substances formées de ces élémens, et d'oxigène, et qui jouissent de la neutralité apparente. Je borne ces valeurs à deux décimales, et par-là celle relative à l'hydrogène à trois chiffres significatifs, celle du carbone à deux chiffres, et celle de l'azote à un seul ; on ne saurait compter sur l'exactitude des chiffres d'un ordre inférieur, soit à cause des petites variations que le calcul d'un plus grand nombre de composés pourrait y introduire, soit à cause des erreurs qu'il pourrait y avoir dans la composition, même en volumes gazeux ou atomes, de quelqu'un des composés neutres dont nous avons fait usage, soit enfin parce que les compositions en poids n'ayant été évaluées qu'avec trois décimales, dont les dernières même pourraient changer par des éva-

luations un peu différentes des dénsités des gaz ou poids des atomes des corps, on ne saurait regarder comme exactes dans les valeurs dont il s'agit les décimales du 3.e ordre, les quelles par les soustractions qui s'opèrent dans le calcul des numérateurs, et des dénominateurs de leurs expressions par la résolution des équations, viennent à dépendre des chiffres du 3.e, et même du 4.e ordre des coefficiens de ces équations. On peut remarquer que d'après ces considérations la valeur relative à l'azote est celle qui admet encore le plus d'incertitude, par sa petitesse même; car une variation d'une seule unité dans le chiffre au quel nous nous sommes arrêtés, ferait varier la valeur même d'un sixième en plus ou en moins.

Nous avons dejà vu quels sont les pouvoirs neutralisans, qui, d'après ceux que nous venons d'adopter pour l'hydrogène, le carbone et l'azote, appartiennent aux composés jouissans de la neutralité apparente, qui sont formés de ces élémens, ou seuls ou avec l'oxigène, et sur les quels nous avons fondé leur calcul. Je vais en core les ressembler ici par ordre, les négatifs, et les positifs séparément, et en y joignant le pouvoir neutralisant de l'alcool et de l'éther, que nous avons exclus de ce calcul, à fin qu'on voit entre quelles limites en deça ou en delà de la neutralité vraie s'étend dans ces substances la neutralité apparente, d'après les pouvoirs neutralisans de leurs élémens.

Nitrate d'ammoniaque —0,18; sucre et carbonate d'ammoniaque —0,15; tartrate d'ammoniaque et éther oxalique —0,11; mucate d'ammoniaque —0,10; oxalate d'ammoniaque —0,05; citrate d'ammoniaque, éther nitrique et éther benzoïque —0,01; hyponitrite d'ammoniaque 0; benzoate d'ammoniaque +0,02; formiate d'ammoniaque +0,03; succinate d'ammoniaque +0,05; gélatine +0,06; eau, et gallate d'ammoniaque +0,08; éther acétique +0,11; acétate d'ammoniaque +0,18; cyanate d'ammoniaque ou urée +0,20; alcool +0,49; éther ordinaire ou sulfurique +0,58.

On voit que les deux composés qui s'écartent le plus de la neutralité vraie, d'après les valeurs que nous avons adoptées, sont l'alcool, et l'éther sulfurique, qui ont un pouvoir neutralisant positif assez considérable; aussi ne sommes nous parvenus à ces valeurs qu'en écartant ces deux composés du calcul. Quant aux autres, ils s'écartent de la neutralité à-peu-près autant du côté négatif, que du côté positif, savoir d'environ 0,18 ou 0,20; mais il serait très possible que l'on rencontrât un jour d'autres composés neutres en apparence, qui fussent réellement aussi négatifs, que l'alcool ou l'éther sont positifs. Celui des composés ci-dessus, jouissant de la neutralité apparente, qui se trouve à très-peu-près placé au point de la neutralité vraie selon nos résultats, est l'hyponitrite d'ammoniaque. L'eau est légèrement positive.

Pour compléter l'ensemble des évaluations qu'on peut tirer des seules considérations chimiques relativement aux pouvoirs neutralisans des composés des substances élémentaires dont nous nous sommes occupés, en prenant pour unité le pouvoir négatif de l'oxigène, il me reste à indiquer les pouvoirs neutralisans qu'on peut déduire des résultats ci-dessus, pour ceux de ces composés qui ne jouissent pas de la neutralité apparente, étant ou acides, ou alcalins, ou incapables de montrer ces qualités par leur trop grande cohésion ou par leur élasticité, et dont en conséquence nous n'avons pas encore eu occasion de parler. Ces pouvoirs peuvent se calculer à l'ordinaire d'après une règle d'alliage, appliquée à leur composition en poids. Pour plusieurs de ces composés cette composition a déjà été indiquée dans mes Mémoires précédens, et en particulier dans mon 1.er Mémoire sur les affinités des corps par le calorique (Mémoires de l'Académie de Turin, T. XXVIII), et elle est d'ailleurs très-connue. Quant aux autres composés dont j'ai parlé dans le présent Mémoire, comme entrant dans la composition des sels neutres dont j'y ai fait usage, voici la composition en poids qu'on en peut déduire de leur composition atomique, telle que je l'ai indiquée ci-dessus, d'après les évaluations des densités des gaz ou masses

des atomes que j'ai suivies dans mes Mémoires précédens:

	Carbone.	Azote.	Hydrogène.	Oxigène.
Acide cyanique	0,353	0,412	»	0,235
Acide formique	0,324	»	0,027	0,649
Acide citrique sec	0,414	»	0,034	0,552
Acide tartrique sec	0,364	»	0,030	0,606
Acide mucique	0,343	»	0,047	0,610
Acide benzoïque	0,750	»	0,050	0,200
Acide succinique	0,480	»	0,040	0,480
Acide gallique	0,572	»	0,047	0,381

En calculant d'après ces compositions, et d'après les pouvoirs neutralisans +8,75, —0,58, et —0,06 de l'hydrogène, du carbone, et de l'azote, en désignant par —1 celui de l'oxigène, on peut former le tableau suivant des pouvoirs neutralisans de ces différens composés. Ils y sont rangés par ordre, en commençant par les plus négatifs.

Noms des Composés.	Pouvoirs neutralisans.
Acide carbonique	—0,89
Oxide de carbone	—0,82
Acide nitrique	—0,76
Acide nitreux (1 vol azote, 2 oxigène)	—0,72
Acide oxalique libre (1 vol. carb. 2 oxig. 1 hydr.)	—0,67
Acide hyponitreux	—0,65
Acide formique	—0,60
Gaz nitreux ou deutoxide d'azote	—0,56
Acide tartrique	—0,55
Acide citrique	—0,49
Acide cyanique	—0,47
Acide mucique et gaz protoxide d'azote	—0,40
Acide succinique	—0,39
Acide gallique et cyanogène	—0,30
Acide acétique	—0,23
Acide benzoïque	—0,20
Acide hydrocyanique	+0,04
Gaz oléfiant, ou hydrogène percarburé	+0,74
Ammoniaque	+1,48
Gaz hydrogène carburé ou protocarburé	+1,75

D'après ces résultats l'acide carbonique serait notablement plus acide que l'acide nitrique, sa faiblesse apparente dépendant probablement de son élasticité, et de son peu de concentration à l'état liquide; les gaz oxide de carbone, deutoxide et protoxide d'azote, et cyanogène présentent un pouvoir acide assez élevé, et même, pour le premier, encore supérieur à celui de l'acide nitrique, et ces corps jouiraient probablement des propriétés des acides, si leur force élastique leur permettait de les exercer; les acides benzoïque et acétique auraient une acidité très-faible; le gaz oléfiant, et le gaz hydrogène carburé ordinaire auraient un pouvoir positif ou alcalin considérable, et même le dernier un pouvoir supérieur à celui de l'ammoniaque; ce seraient sans doute de véritables alcalis, si leur force élastique ne s'opposait à leur action sur les réactifs.

Quant à l'acide hydrocyanique on s'étonnera sans doute de le voir parmi les composés positifs, quoique à un très-faible degré; car on conçoit bien qu'un corps réellement positif ou négatif puisse jouir de la neutralité apparente, par la raison que nous en avons alléguée plus haut; mais on ne voit pas comment un corps réellement positif peut exercer une réaction négative ou acide. On serait peut-être tenté d'attribuer cette anomalie aux petites inexactitudes qui peuvent rester dans les valeurs que nous avons attribuées aux pouvoirs neutralisans des élémens de ce composé; car il est aisé de voir qu'un petit accroissement du pouvoir négatif du carbone, ou une petite diminution du pouvoir positif de l'hydrogène suffirait pour faire remonter l'acide hydrocyanique, d'après sa composition, parmi les corps négatifs.

Mais je ne crois pas cette observation suffisante pour appliquer à nos résultats une correction qui ne serait pas indiquée par l'ensemble de toutes les compositions des corps neutres. Il est possible que dans les hydracides, les quels se décomposent lorsqu'ils se trouvent en présence d'une base oxidée, leur radical seul, simple ou composé, s'unissant avec le radical de la base, tandis que leur hydrogène forme de l'eau avec l'oxigène de celle-ci, ce ne soit

que le pouvoir neutralisant du radical (le cyanogène dans notre cas) qui détermine le genre de réaction du composé entier sur les substances végétales colorées, par le quel nous jugeons de leur acidité ou alcalinité. C'est peut-être cette même circonstance qui fait que les corps simples qui neutralisent complétement les radicaux des alcalis, comme le chlore, l'iode, le fluore etc. ne forment que des composés acides par leurs combinaisons correspondantes avec l'hydrogène.

J'ai fait remarquer dans mon *Mémoire sur les affinités* etc., que dès qu'on connaît les pouvoirs acides ou alcalins de différens corps en une unité quelconque, et en particulier en prenant pour unité le pouvoir négatif de l'oxigène, on peut, sans aucune difficulté, les évaluer dans une autre unité, par exemple en prenant pour unité des pouvoirs acides, celui d'un acide compris dans le nombre de ces corps, et en prenant pour unité des pouvoirs alcalins celui d'un des alcalis. Il n'y a qu'à diviser tous les nombres par celui qui répond au corps dont on veut prendre le pouvoir pour unité. Ainsi, par exemple, d'après les nombres ci-dessus, si l'on prend pour unité des pouvoirs acides, celui de l'acide nitrique, on aura

$\frac{0,89}{0,76}=1,17$ pour celui de l'acide carbonique,

$\frac{0,72}{0,76}=0,95$ pour celui de l'acide nitreux,

$\frac{0,65}{0,76}=0,86$ pour celui de l'acide hyponitreux,

$\frac{0,67}{0,76}=0,88$ pour celui de l'acide oxalique,

$\frac{0,23}{0,76}=0,30$ pour celui de l'acide acétique, etc.,

et de même en prenant pour unité des pouvoirs alcalins, celui de l'ammoniaque, on aura

$\frac{0,74}{1,48}=0,50$ pour celui du gaz oléfiant, etc.

D'après les principes que j'ai établis dans le même Mémoire, et que j'ai rappelés dans l'Introduction à celui-ci, ces mêmes nombres exprimeront l'ordre des affinités des différens acides pour un même alcali, ou des différens alcalis pour un même acide. Ces nombres, et cet ordre des affinités ne pouvaient être déterminés d'une manière approchée, que par une marche de calcul telle que nous l'avons suivie dans le présent Mémoire, en combinant un grand nombre d'équations déduites de la composition des corps neutres, pour établir le pouvoir neutralisant de leurs élémens primitifs; ils sont essentiellement différens de ceux qui expriment la capacité de saturation ou de neutralisation, telle qu'on la déduit de la comparaison des différens composés particuliers, et qui est nécessairement dépendante de la grandeur des atomes, ou nombres proportionnels des corps, auxquels ils se rapportent.

Au reste on ne doit pas oublier que les petites incertitudes qui restent encore sur les vraies valeurs des pouvoirs neutralisans des élémens primitifs dont nous nous sommes occupés, doivent nécessairement s'étendre aussi sur les degrés des acidités, et des alcalinités de leurs composés, et c'est pourquoi je me suis contenté de les exprimer avec deux décimales.

Ce n'est qu'en faisant entrer dans les calculs un trés-grand nombre de composés différens, dont la composition soit bien connue, et la neutralité apparente bien constatée, qu'on pourra déterminer avec plus de précision encore les pouvoirs neutralisans des élémens, et en déduire avec plus d'exactitude ceux de leurs composés, et leurs rapports d'affinité.

DEUXIÈME SECTION

Comparaison des pouvoirs neutralisans calculés par la composition des corps neutres, avec ceux déduits des chaleurs spécifiques des corps gazeux.

Dans la section précédente j'ai cherché à déterminer la valeur la plus probable des pouvoirs neutralisans de l'hydrogène, du carbone, et de l'azote en prenant pour unité celui de l'oxigène, par la seule considération de la composition chimique des substances neutres; je me suis soigneusement gardé d'y rien mêler qui eût rapport aux considérations d'un genre très-différent, dont je m'étais servi pour le même objet dans plusieurs de mes Mémoires précédens, savoir celles par les quelles j'avais cru pouvoir déduire les valeurs de ces mêmes pouvoirs neutralisans, et même les nombres absolus, qui marquent la place de ces corps dans la série électro-chimique, des chaleurs spécifiques de ces corps, ou des composés dont ils font partie, à l'état gazeux.

Ayant maintenant rempli le but principal de ce Mémoire, qui était de fixer, autant que possible, ces pouvoirs, indépendamment de toute considération étrangère à la composition chimique, il me sera permis, et on trouvera assez naturel, que je cherche à comparer les résultats que j'ai obtenus, avec ceux que j'avais déduits des autres considérations dont je viens de parler, pour voir jusqu'à quel point ils s'y accordent, ou s'en écartent, et confirment par conséquent, ou tendent à détruire les idées théoriques que je m'étais formées à cet égard. Les déterminations des pouvoirs neutralisans tirées des simples considérations chimiques subsisteront désormais, soit que cette théorie soit fondée, ou non; mais, s'il se trouvait assez d'accord entre les résultats de ces deux genres de considérations, pour qu'on en pût rejetter les différences sur les erreurs des observations, et qu'il en résultât un degré considérable de probabilité en faveur de cette théorie, on n'y verrait pas

dépend la place des corps dans la série électro chimique, on a la valeur absolue de cette qualité pour chaque substance, en prenant pour unité celle de l'une d'elles, par exemple de l'oxigène; au lieu que les considérations chimiques seules ne peuvent nous donner, comme nous avons vu, que la distance des différens corps, quant au degré de cette qualité, à un point déterminé dans la même série, tel que celui de la neutralité, en prenant pour unité la distance d'un des corps au même point. J'ai appelé les nombres qui expriment cette qualité, ainsi identifiée avec l'affinité pour le calorique, *nombres affinitaires*. Mais ces nombres étant une fois déterminés, on peut aussi en déduire les distances des différens corps, par rapport à cette qualité, au point de la neutralité, c'est-à dire leurs pouvoirs neutralisans, acides, ou alcalins; il suffit pour cela de déterminer le nombre affinitaire répondant à ce point de la neutralité, nombre qu'on peut fixer approximativement, en prenant une moyenne entre les nombres affinitaires répondans aux différentes substances qui jouissent de la neutralité apparente. C'est ce que j'ai exécuté dans mon 1.er Mémoire, plusieurs fois cité, *sur les affinités des corps pour le calorique* (Mémoires de l'Académie de Turin, T. XXVIII); et j'ai formé par-là une table des affinités pour le calorique, ou nombres affinitaires, et des pouvoirs neutralisans de différentes substances, tels qu'on peut les déduire, d'après les considérations indiquées, des chaleurs spécifiques des gaz qui ont été jusqu'ici déterminées par les observations. Ces substances sont celles mêmes dont je me suis occupé dans la section précédente, en faisant usage des seules considérations chimiques, savoir l'hydrogène, le carbone et l'azote, et les composés qui résultent de leurs combinaisons, entr'eux, et avec l'oxigène, dont on prend l'affinité pour le calorique, et le pouvoir neutralisant pour unités.

Ces résultats se trouvent indiqués, quant aux substances simples, dans le Tableau que j'ai donné à la fin de mon 2.e Mémoire *sur les affinités des corps pour le calorique* (Mémoires de l'Académie

de Turin, T. XXIX); mais ils y sont un peu modifiés par la considération des pouvoirs réfringens des gaz, que j'avais cru devoir faire concourir avec celle des chaleurs spécifiques, et dont je dois faire abstraction dans le présent Mémoire; je vais les rapporter ici tels qu'ils résultent des seules observations des chaleurs spécifiques des différens gaz combinées de différentes manières entr'elles, et d'après la récapitulation que j'en ai donnée dans mon dernier Mémoire cité ci-dessus (Mémoires de l'Académie de Turin, T. XXXIII). Les affinités pour le calorique des substances dont il s'agit, y compris l'oxigène, sont exprimées dans ce Mémoire en prenant pour unité l'affinité de l'air considéré comme un gaz homogène; mais il est facile de les rapporter à celle de l'oxigène, prise pour unité, en les divisant par le nombre indiqué pour celui-ci. Elles sont les suivantes, dans la première de ces unités, en ne retenant que deux décimales:

oxigène 0,86; hydrogène 10,27; carbone 1,48; azote 1,04.

En divisant les trois derniers nombres par le premier, on a pour l'affinité pour le calorique des autres trois substances, en prenant pour unité celle de l'oxigène, ou pour ce que j'ai appelé proprement *nombres affinitaires*, ces autres valeurs:

hydrogène 11,94; carbone 1,72; azote 1,21.

D'un autre côté dans mon premier Mémoire sur les affinités des corps pour le calorique (T. XXVIII de l'Académie de Turin), en prenant une moyenne entre les affinités pour le calorique des différentes substances jouissant de la neutralité apparente, et telles qu'elles étaient données par les valeurs aux quelles je m'étais fixé pour celles de leurs composans, j'avais adopté pour l'affinité pour le calorique répondant au point de la neutralité vraie 1,7035 en prenant pour unité celle de l'air, et 2,004, en prenant pour unité celle de l'oxigène; mais comme les nombres que j'admettais alors pour les affinités pour le calorique étaient en partie fondés sur les pouvoirs réfringens, il y faudrait faire ici une petite modification,

dépend la place des corps dans la série électro-chimique, on a la valeur absolue de cette qualité pour chaque substance, en prenant pour unité celle de l'une d'elles, par exemple de l'oxigène; au lieu que les considérations chimiques seules ne peuvent nous donner, comme nous avons vu, que la distance des différens corps, quant au degré de cette qualité, à un point déterminé dans la même série, tel que celui de la neutralité, en prenant pour unité la distance d'un des corps au même point. J'ai appelé les nombres qui expriment cette qualité, ainsi identifiée avec l'affinité pour le calorique, *nombres affinitaires*. Mais ces nombres étant une fois déterminés, on peut aussi en déduire les distances des différens corps, par rapport à cette qualité, au point de la neutralité, c'est-à dire leurs pouvoirs neutralisans, acides, ou alcalins; il suffit pour cela de déterminer le nombre affinitaire répondant à ce point de la neutralité, nombre qu'on peut fixer approximativement, en prenant une moyenne entre les nombres affinitaires répondans aux différentes substances qui jouissent de la neutralité apparente. C'est ce que j'ai exécuté dans mon 1.er Mémoire, plusieurs fois cité, *sur les affinités des corps pour le calorique* (Mémoires de l'Académie de Turin, T. XXVIII); et j'ai formé par-là une table des affinités pour le calorique, ou nombres affinitaires, et des pouvoirs neutralisans de différentes substances, tels qu'on peut les déduire, d'après les considérations indiquées, des chaleurs spécifiques des gaz qui ont été jusqu'ici déterminées par les observations. Ces substances sont celles mêmes dont je me suis occupé dans la section précédente, en faisant usage des seules considérations chimiques, savoir l'hydrogène, le carbone et l'azote, et les composés qui résultent de leurs combinaisons, entr'eux, et avec l'oxigène, dont on prend l'affinité pour le calorique, et le pouvoir neutralisant pour unités.

Ces résultats se trouvent indiqués, quant aux substances simples, dans le Tableau que j'ai donné à la fin de mon 2.e Mémoire *sur les affinités des corps pour le calorique* (Mémoires de l'Académie

de Turin, T. XXIX); mais ils y sont un peu modifiés par la considération des pouvoirs réfringens des gaz, que j'avais cru devoir faire concourir avec celle des chaleurs spécifiques, et dont je dois faire abstraction dans le présent Mémoire; je vais les rapporter ici tels qu'ils résultent des seules observations des chaleurs spécifiques des différens gaz combinées de différentes manières entr'elles, et d'après la récapitulation que j'en ai donnée dans mon dernier Mémoire cité ci-dessus (Mémoires de l'Académie de Turin, T. XXXIII). Les affinités pour le calorique des substances dont il s'agit, y compris l'oxigène, sont exprimées dans ce Mémoire en prenant pour unité l'affinité de l'air considéré comme un gaz homogène; mais il est facile de les rapporter à celle de l'oxigène, prise pour unité, en les divisant par le nombre indiqué pour celui-ci. Elles sont les suivantes, dans la première de ces unités, en ne retenant que deux décimales :

oxigène 0,86; hydrogène 10,27; carbone 1,48; azote 1,04.

En divisant les trois derniers nombres par le premier, on a pour l'affinité pour le calorique des autres trois substances, en prenant pour unité celle de l'oxigène, ou pour ce que j'ai appelé proprement *nombres affinitaires*, ces autres valeurs :

hydrogène 11,94; carbone 1,72; azote 1,21.

D'un autre côté dans mon premier Mémoire sur les affinités des corps pour le calorique (T. XXVIII de l'Académie de Turin), en prenant une moyenne entre les affinités pour le calorique des différentes substances jouissant de la neutralité apparente, et telles qu'elles étaient données par les valeurs aux quelles je m'étais fixé pour celles de leurs composans, j'avais adopté pour l'affinité pour le calorique répondant au point de la neutralité vraie 1,7035 en prenant pour unité celle de l'air, et 2,004, en prenant pour unité celle de l'oxigène; mais comme les nombres que j'admettais alors pour les affinités pour le calorique étaient en partie fondés sur les pouvoirs réfringens, il y faudrait faire ici une petite modification,

d'après les valeurs ci-dessus, déduites uniquement des chaleurs spécifiques. D'ailleurs ayant rassemblé dans la première section du présent Mémoire un plus grand nombre de composés neutres, nous pouvons les joindre à ceux dont j'avais fait usage dans le Mémoire cité, pour cette détermination. Or en calculant, d'après les valeurs ci-dessus des affinités pour le calorique de l'hydrogène, du carbone et de l'azote, celles des 20 composés dont je me suis servi définitivement dans la section précédente pour le calcul des pouvoirs neutralisans de leurs composans, je trouve pour leur moyenne 2,040. Ce nombre, au reste fort peu différent du précédent 2,004, peut donc être pris pour l'affinité pour le calorique répondante au point de la neutralité, en prenant pour unité celle de l'oxigène. La distance de l'oxigène à ce point dans la même unité sera en conséquence $2,04 - 1$ ou $1,04$, et en prenant cette distance pour l'unité des pouvoirs neutralisans négatifs, le pouvoir neutralisant de l'hydrogène sera $\frac{11,94 - 2,04}{1,04} = +9,52$; celui du carbone $-\frac{2,04 - 1,72}{1,04} = -0,31$, et celui de l'azote $-\frac{2,04 - 1,21}{1,04} = -0,80$. Ce sont ces résultats qu'il s'agit de comparer avec ceux que nous ont fournis les simples considérations chimiques dans la section précédente.

Or si nous comparons d'abord les résultats relatifs à l'hydrogène, nous avons $+9,52$ ou à très-peu-près $+9\frac{1}{2}$ pour le pouvoir neutralisant par les chaleurs spécifiques, tandis que le résultat le plus probable s'est trouvé être $+8,75$ ou $8\frac{3}{4}$ par les considérations chimiques. La différence entre les deux résultats est assez petite, pour qu'on pût la rejetter entièrement sur les erreurs des déterminations des chaleurs spécifiques des gaz, qui jusqu'ici n'ont pu être portées à une grande précision, quand même le nombre 8,75 serait supposé entièrement exact. En effet il aurait

suffi, pour obtenir ce dernier nombre, que l'affinité pour le calorique, déduite des chaleurs spécifiques, en prenant pour unité celle de l'oxigène eût été trouvée $1{,}04 \,.\, 8{,}75 + 2{,}04 = 11{,}14$ au lieu de 11,94. Ainsi les résultats des deux méthodes sont, à l'égard de l'hydrogène dans un accord aussi approché qu'on pouvait s'y attendre, d'après le degré de précision dont elles sont susceptibles.

Les résultats de cette comparaison paraîtront, au premier aspect, beaucoup moins favorables par rapport au carbone et à l'azote. En effet le pouvoir neutralisant du carbone, déduit des chaleurs spécifiques, n'est, comme nous venons de voir, que $-0{,}31$, ou environ $-\frac{1}{3}$, tandis que la valeur la plus probable du même pouvoir, que nous avons trouvée par les considérations chimiques, est $-0{,}58$, ou un peu plus grande que $-\frac{1}{2}$; et le pouvoir neutralisant de l'azote se trouve ici par les chaleurs spécifiques $-0{,}80$, ou supérieur à $-\frac{3}{4}$, tandis que par les considérations chimiques le résultat le plus probable s'est trouvé $-0{,}06$. Ainsi les pouvoirs neutralisans de ces deux substances seraient bien négatifs, par l'une, comme par l'autre méthode; mais celui du carbone par les chaleurs spécifiques ne serait qu'environ la moitié de celui indiqué par les considérations chimiques, et au contraire le pouvoir de l'azote, par le premier genre de considérations serait une fraction considérable de l'unité, au lieu d'être très-voisin du zéro, ou point de la neutralité, comme par le second. Ainsi tandis que par les considérations chimiques le carbone était beaucoup plus négatif que l'azote, ce serait au contraire l'azote qui serait plus négatif que le carbone, d'après les résultats déduits des chaleurs spécifiques des corps gazeux.

Cependant si l'on réfléchit que la comparaison tombe ici sur des pouvoirs neutralisans peu considérables en eux-mêmes, et où de petites différences dans les valeurs absolues peuvent changer

beaucoup leurs rapports, on ne sera pas éloigné de l'idée, que ces écarts puissent être encore dus aux erreurs des observations relatives aux chaleurs spécifiques des gaz. En effet ces pouvoirs neutralisans ne sont eux-mêmes que les différences entre les affinités pour le calorique, déduites immédiatement pour chaque substance des observations des chaleurs spécifiques des gaz, et l'affinité pour le calorique répondante au point de la neutralité; et les écarts deviennent beaucoup moindres si on les rapporte à ces affinités pour le calorique. Ainsi si au lieu de —0,31 pour le pouvoir neutralisant du carbone, on avait —0,58, comme les considérations chimiques nous l'ont indiqué, l'affinité du carbone pour le calorique, en prenant celle de l'oxigène pour unité, deviendrait 2,04—1,04.0,58=1,44, au lieu de 1,72 que les chaleurs spécifiques nous ont donnée, c'est-à-dire qu'elle devrait être seulement diminuée dans le rapport de 1,7 à 1,4 ou de 6 à 5 environ; et si au lieu de —0,80 pour le pouvoir neutralisant de l'azote, on avait —0,06, son affinité pour le calorique qui a été trouvée par les chaleurs spécifiques 1,21, devrait être portée à 2,04—1,04.0,06 =1,98, c'est-à dire augmentée dans le rapport d'environ 1,2 à 2, ou de 3 à 5. Le changement par rapport au carbone peut encore être rejetté sur les erreurs des déterminations des chaleurs spécifiques des gaz, d'après les difficultés, et les causes d'inexactitude jusqu'ici attachées à ce genre d'observations; sur-tout si l'on observe que, selon les principes de la théorie que nous examinons, les chaleurs spécifiques des gaz à volume égal sont comme les racines carrées des pouvoirs attractifs de l'atome gazeux pour le calorique, en sorte que, abstraction faite de l'influence de la densité, un écart de 5 à 6 ou de 25 à 30 dans les affinités pour le calorique, ne suppose qu'un écart dans le rapport de $\sqrt{25}$ à $\sqrt{30}$, ou de 5 à $5\frac{1}{2}$ environ, c'est-à-dire de 10 à 11, dans les chaleurs spécifiques observées.

Quant à la différence relative à l'azote, elle serait beaucoup plus

considérable, et on ne pourrait raisonnablement faire usage des observations des chaleurs spécifiques des gaz pour la détermination des affinités pour le calorique, si elles pouvaient donner en général, sur ces déterminations, des erreurs aussi considérables que celle de $\frac{2}{5}$ de la vraie valeur. Mais je dois rappeler ici, sur la détermination particulière de l'affinité de l'azote pour le calorique, par les chaleurs spécifiques des gaz, une circonstance qui tend à diminuer beaucoup la force de l'objection qu'on pourrait en tirer contre la théorie qui fait l'objet actuel de notre examen. La valeur 1,21 que j'avais adoptée pour cette affinité dans les Mémoires cités ci-dessus, et à la quelle je me suis rapporté dans ce qui précède, avait été déduite uniquement de la chaleur spécifique de l'oxigène, telle qu'elle résultait des observations de MM.rs Bérard et De-la-Roche en prenant pour unité celle de l'air, comparée avec la composition de l'air en azote et oxigène. Or cette observation n'était pas la seule parmi celles de Bérard et De-la-Roche, dont on pût se servir pour la détermination de l'affinité de l'azote pour le calorique; on en aurait eu une autre valeur en partant de l'observation de la chaleur spécifique du gaz protoxide d'azote. En effet MM.rs Bérard et De-la-Roche ont trouvé la chaleur spécifique de ce gaz 1,35, en ne retenant que deux décimales, celle de l'air étant prise pour unité à volume égal; cela donne $\frac{1,35}{0,97}=1,39$, en prenant pour unité celle qu'ils ont trouvée au gaz oxigène, aussi à volume égal; et par-là selon notre théorie $(1,39)^2$ ou 1,93 pour le pouvoir attractif de sa molécule pour le calorique, en prenant pour unité celui de la molécule d'oxigène; d'après la densité du gaz protoxide d'azote, qui est d'environ 1,37, en prenant la densité du gaz oxigène pour unité, on en déduit $\frac{1,93}{1,37}=1,41$ pour l'affinité de la substance de ce gaz pour le calorique, en prenant pour unité celle de l'oxigène. Enfin, d'après la composition du même

gaz en poids, on aura, pour déterminer l'affinité x de l'azote pour le calorique, en parties de la même unité, l'équation

$$0{,}64 \,.\, x + 0{,}36 = 1{,}41 \;,\; \text{d'où } x = \frac{1{,}41 - 0{,}36}{0{,}64} = 1{,}64,$$

ou à-peu-près $1\frac{2}{3}$. Dans les Mémoires cités j'avais écarté ce résultat du calcul de l'affinité de l'azote pour le calorique, comme trop éloigné de 1,21 que j'avais déduit de la composition de l'air, et par conséquent contraire à la relation entre l'oxigène, et l'air, que j'avais cru indispensable de retenir. Mais une erreur est aussi possible dans l'observation de la chaleur spécifique de l'air relativement aux autres gaz, que dans celles qui se rapportent à tout autre gaz particulier, et il aurait fallu à la rigueur prendre une moyenne entre les deux valeurs dont nous venons de parler. Il est même possible que l'observation relative au gaz protoxide d'azote soit celle qui seule approche du vrai, et qu'au contraire celle relative à l'air doive être rejettée, comme affectée d'une cause d'erreur particulière, qui empêche qu'elle soit comparable aux observations des autres gaz; par là le rapport de la chaleur spécifique de l'air à celle de tous les autres gaz aura pu être altéré, sans que les rapports entre les chaleurs spécifiques de ceux-ci en doivent être changés (1). Les nombres donnés par l'observation pour les valeurs de ces chaleurs spécifiques en prenant pour unité

---

(1) En examinant toutes les circonstances dans les quelles MM. Bérard et De-la-Roche ont déterminé la chaleur spécifique de l'air, et des différens gaz, j'en trouve une par rapport à la quelle la manière d'opérer sur l'air a été différente de celle employée pour les autres fluides aëriformes. C'est que l'air contenu dans le gazomètre, d'où il était chassé à travers le calorimètre, était immédiatement en contact avec l'eau, au lieu que les autres gaz étaient renfermés dans une vessie, qui était comprimée par l'eau du gazomètre, et cela à fin d'éviter le mélange des gaz avec l'air contenu dans l'eau. Serait-ce cette circonstance, qui en augmentant la vitesse du courant de l'air par rapport à celle des autres fluides, sous une même pression de l'eau, ou par quelqu'autre raison, aurait occasionné une disparité dans les résultats, et aurait rendu l'observation relative à l'air non-comparable à celles des autres fluides aëriformes?

celle de l'air devront alors être tous changés proportionnellement, mais ceux qui les expriment en prenant pour unité la chaleur spécifique de l'oxigène n'en subiront aucun changement.

Dans cette supposition l'affinité de l'azote pour le calorique indiquée par la chaleur spécifique s'écarterait beaucoup moins de ce qu'elle devrait être pour répondre au pouvoir neutralisant déduit des considérations chimiques. Pour en faire la comparaison il faudra d'abord changer un peu les conséquences du calcul que nous avons fait plus haut de l'affinité pour le calorique répondant au point de la neutralité, et par-là de celles de l'hydrogène et du carbone d'après leurs pouvoirs neutralisans. En effet en prenant 1,64 au lieu de 1,21 pour l'affinité de l'azote pour le calorique, et les affinités de l'hydrogène et du carbone restant, comme cidessus, 11,94 et 1,72, on trouve pour la moyenne des affinités pour le calorique des 20 composés neutres dont nous avons parlé, ou pour l'affinité pour le calorique répondante au point de la neutralité, 2,11 au lieu de 2,04 que nous avions trouvé ci-dessus.

D'après cela les pouvoirs neutralisans de l'hydrogène et du carbone déduits des affinités pour le calorique deviennent, savoir celui de l'hydrogène $\frac{11,94-2,11}{1,11}=+8,85$, et celui du carbone $-\frac{2,11-1,72}{1,11}=-0,35$, au lieu de $+8,75$ et $-0,58$ que nous ont donné les considérations chimiques; et réciproquement pour satisfaire à ces derniers valeurs des pouvoirs neutralisans, il faudrait que l'affinité pour le calorique, déduite des chaleurs spécifiques, eût été $1,11 . 8,75+2,11=11,82$ pour l'hydrogène, et $2,11-1,11 . 0,58=1,47$ pour le carbone, au lieu de 11,94 et 1,72 qu'ont donné les observations. L'accord, quant à l'hydrogène, est encore plus satisfaisant que par le calcul fait précédemment, et l'écart pour le carbone reste à-peu-près le même que ci dessus.

En appliquant maintenant le même calcul à l'azote, on trouve que d'après l'affinité pour le calorique 1,64, son pouvoir neutralisant

devrait être $-\frac{2,11-1,64}{1,11}=-0,42$, et que pour satisfaire au pouvoir neutralisant $-0,06$ déduit des considérations chimiques, il aurait fallu que l'affinité de l'azote pour le calorique eût été trouvée $2,11-1,11 \cdot 0,06=2,04$ au lieu de 1,64. Ainsi ce dernier nombre, déduit des observations des chaleurs spécifiques, devrait être augmenté dans le rapport d'environ $1\frac{2}{3}$ à 2 ou de 5 à 6, ce qui rentre dans les limites des erreurs des déterminations des chaleurs spécifiques. L'erreur sur l'affinité de l'azote pour le calorique serait d'un sixième en moins, comme nous l'avons trouvé pour le carbone d'un cinquième en plus.

Si donc les observations ultérieures venaient à justifier la supposition d'une erreur considérable particulière dans la détermination de la chaleur spécifique de l'air par rapport à celle des autres gaz, dans les observations de Bérard et De-la-Roche, les pouvoirs neutralisans déduits des chaleurs spécifiques des autres gaz d'après notre théorie, pour l'hydrogène, le carbone et l'azote, seraient encore aussi rapprochés de ceux établis par les seules considérations chimiques, que les erreurs ordinaires dont ces observations paraissent susceptibles pouvaient nous permettre de l'espérer ; puisque les premiers auraient été identiques aux seconds, si au lieu des affinités pour le calorique 11,94 pour l'hydrogène, 1,72 pour le carbone, et 1,64 pour l'azote, que nous donnent les observations des chaleurs spécifiques, on avait eu les nombres 11,82 ; 1,47, et 2,04, en prenant pour unité l'affinité de l'oxigène pour le calorique.

On peut remarquer que dans la détermination de ces dernières valeurs des affinités pour le calorique, des trois substances dont il s'agit, les affinités pour le calorique déduites des chaleurs spécifiques des gaz n'entrent plus que par leur ensemble, et compensation faite des erreurs dont chacune d'elles pouvait être affectée en particulier, puisque ce n'est que cet ensemble qui influe

sur la détermination de l'affinité moyenne pour le calorique, des composés neutres dont nous nous sommes servis pour fixer celle qui répond au point de la neutralité.

Mais en supposant qu'il doive y avoir en effet une liaison entre les résultats des deux espèces de considérations, on peut aussi déterminer d'une autre manière, et sans faire usage d'aucun composé, cette affinité pour le calorique répondant au point de la neutralité, par l'ensemble des affinités pour le calorique des substances élémentaires dont nous avons parlé, d'après les observations des chaleurs spécifiques des gaz; et par-là parvenir de même à déduire des valeurs des pouvoirs neutralisans données par les considérations chimiques, les nombres affinitaires absolus, ou affinités pour le calorique de chaque substance, des quels notre théorie les fait dépendre, indépendamment des observations particulières des chaleurs spécifiques relatives à chacune de ces substances.

Il faudra pour cela chercher à déterminer le nombre affinitaire répondant à la neutralité, tel qu'il résulte de la comparaison du nombre affinitaire, ou affinité pour le calorique de chacune des substances, déduite des observations de chaleur spécifique, avec le pouvoir neutralisant de cette substance fixé par les considérations chimiques. Si la liaison dont il s'agit est réelle, ces déterminations faites par différentes substances devront différer peu entr'elles, en sorte qu'on aura encore là, sous une autre forme, la mesure du degré de conformité de la théorie que nous examinons ici, avec les observations; la moyenne de ces déterminations pourra alors être regardée comme indiquant la position de ce point, d'après les considérations réunies des deux genres; et la connaissance de cette position du point de la neutralité, réunie avec celle des pouvoirs neutralisans de chaque substance, d'après les considérations chimiques, nous permettra, comme ci-dessus, de remonter aux affinités pour le calorique, et de comparer immédiatement celles-ci avec celles déduites des chaleurs spécifiques.

Nous avons vu que d'après les observations des chaleurs spéci-

fiques l'affinité de l'hydrogène pour le calorique, en prenant pour unité celle de l'oxigène est 11,94, ou à très-peu-près 12. Désignons par x l'affinité pour le calorique répondante au point de la neutralité, dans la même unité; le pouvoir neutralisant de l'oxigène, toujours dans la même unité, sera $x-1$, abstraction faite du signe, et celui de l'hydrogène $12-x$; donc en prenant pour unité le pouvoir neutralisant de l'oxigène, celui de l'hydrogène sera $\frac{12-x}{x-1}$. Or nous avons trouvé $+8,75$ pour la valeur la plus probable de ce pouvoir neutralisant de l'hydrogène, d'après les considérations chimiques; nous aurons donc pour déterminer x, l'équation $\frac{12-x}{x-1}=8,75$, de la quelle on tire $x=\frac{12+8,75}{8,75+1}=\frac{20,75}{9,75}=2,128$. C'est donc là, selon les observations réunies de la chaleur spécifique, et du pouvoir neutralisant tiré des considérations chimiques, relativement à l'hydrogène, l'affinité pour le calorique répondante au point de la neutralité, en prenant pour unité l'affinité de l'oxigène pour le calorique. En d'autres termes c'est là l'affinité pour le calorique qu'il faut attribuer au point de la neutralité, ou à une substance qui serait parfaitement, et réellement neutre, pour que l'affinité de l'hydrogène pour le calorique déduite de la chaleur spécifique soit entièrement d'accord avec son pouvoir neutralisant déduit des considérations chimiques.

Pour le carbone les observations des chaleurs spécifiques nous ont donné l'affinité pour le calorique 1,72 dans la même unité; en donnant à x la même signification que ci-dessus, on aura encore $x-1$ pour le pouvoir neutralisant de l'oxigène, et $1,72-x$ pour celui du carbone dans la même unité; et par conséquent $\frac{1,72-x}{x-1}$ pour le pouvoir neutralisant du carbone, en prenant pour unité celui de l'oxigène. Donc, d'après la valeur de ce pouvoir donnée par les considérations chimiques, $\frac{1,72-x}{x-1}=-0,58$, d'où

$x = 2,715$ pour l'affinité pour le calorique répondante à la neutralité, nombre un peu plus grand que 2,128 que nous a donné le calcul par l'hydrogène.

Enfin pour l'azote, la chaleur spécifique, d'après nos dernieres remarques ci-dessus, nous ayant donné l'affinité pour le calorique 1,64 en prenant pour unité celle de l'oxigène, et les considérations chimiques ayant indiqué le pouvoir neutralisant $-0,06$, en prenant pour unité celui de l'oxigène, nous aurons, par un raisonnement semblable, pour déterminer l'affinité pour le calorique x répondante au point de la neutralité, par son moyen, l'équation $\frac{1,64-x}{x-1} = -0,06$, d'où $x = \frac{1,64-0,06}{1-0,06} = \frac{1,58}{0,94} = 1,681$, nombre un peu moindre que celui déduit de la considération de l'hydrogène.

Cependant ces trois valeurs 2,128; 2,715; et 1,681 ne sont pas extrêmement différentes; en en prenant la moyenne on a 2,175 pour la valeur de l'affinité pour le calorique répondant au point de la neutralité, telle qu'elle résulte de la comparaison des différentes affinités pour le calorique déduites des chaleurs spécifiques des corps gazeux, avec les différens pouvoirs neutralisans indiqués par les considérations chimiques. Cette valeur est fort peu différente de 2,11 que nous avions déduite de la seule considération des affinités pour le calorique fondées sur les chaleurs spécifiques, en prenant la moyenne de celle que donnaient les différens composés jouissant de la neutralité apparente. Cette moyenne 2,175 est aussi à-peu près égale à la valeur 2,128 donnée par l'hydrogène seul.

En adoptant ce résultat 2,175, ou avec deux décimales seulement, 2,18 pour l'affinité pour le calorique répondant au point de la neutralité, celle de l'oxigène étant prise pour unité, la distance de l'oxigène à ce point dans la même unité sera $2,18-1$ ou 1,18. Le pouvoir neutralisant de l'hydrogène déduit des considérations chimiques, qui était $+8,75$ en prenant pour unité le pouvoir de l'oxigène sera $+8,75 . 1,18$ ou $+10,325$ en prenant pour unité

de l'oxigène pour le calorique, et par conséquent l'affinité de l'hydrogène pour le calorique sera 2,18+10,32 ou 12,50 dans la même unité.

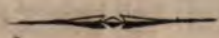
Le pouvoir neutralisant du carbone —0,58, tiré des considérations chimiques deviendra de même —0,58 . 1,18, ou —0,68 en prenant pour unité l'affinité de l'oxigène pour le calorique, et son affinité pour le calorique dans cette unité sera 2,18—0,68=1,50.

Enfin le pouvoir neutralisant de l'azote —0,06 donnera par la même raison 2,18—0,06 . 1,18=2,18—0,07=2,11 pour l'affinité de cette substance pour le calorique, en prenant pour unité celle de l'oxigène.

Ces nombres 12,50; 1,50; et 2,11 sont peu différens de ceux qui, comme nous avons vu plus haut, auraient dû être substitués aux affinités pour le calorique, déduites des chaleurs spécifiques des gaz, pour les rendre conformes aux pouvoirs neutralisans indiqués par les considérations chimiques, en déterminant l'affinité pour le calorique qui répond au point de la neutralité par les seuls résultats déduits des chaleurs spécifiques; ils présentent le même degré d'accord approché avec les nombres que les chaleurs spécifiques des gaz nous ont réellement donnés pour ces affinités pour le calorique, savoir 12 environ pour l'hydrogène; 1,72 pour le carbone, et 1,64 pour l'azote.

Pour qu'on puisse juger plus aisément du degré d'accord que les nombres trouvés par les seules considérations chimiques, présentent, d'après ma théorie, avec les observations des chaleurs spécifiques des gaz, je donnerai ici le calcul des chaleurs spécifiques à volume égal, qui devraient appartenir, d'après ces nombres, aux différens gaz simples ou composés, qui ont été immédiatement l'objet des expériences de MM.rs Bérard et De-la-Roche, avec l'indication des chaleurs spécifiques observées. J'écarte toujours l'observation de la chaleur spécifique de l'air, et je réduis les résultats, tant calculés qu'observés, à la chaleur spécifique de l'oxigène, prise pour unité, en me bornant par tout à deux décimales. Les

affinités pour le calorique des gaz composés sont calculées par leur composition en poids, d'après les nombres ci-dessus 12,50 ; 1,50 ; et 2,11 pris pour les affinités de leurs gaz composans.

Noms des Gaz	Affinité pour le calorique, celle de l'oxigène = 1.	Densité des gaz, celle du gaz oxigène = 1.	Pouvoir attractif de l'atome pour le calorique, ou produit des nombres des deux colonnes précéd.	Chaleur spécifique calculée, à vol. égal ou racine carrée des nombres de la colonne précéd.	Chaleur spécifique observée à vol. égal, celle de l'oxigène = 1.
Hydrogène . . .	12,50 . .	0,07 . .	0,78 . .	0,88 . .	0,92
Acide carbonique .	1,13 . .	1,37 . .	1,55 . .	1,25 . .	1,30
Oxide de carbone .	1,21 . .	0,87 . .	1,06 . .	1,03 . .	1,05
Protoxide d'azote .	1,71 . .	1,37 . .	2,34 . .	1,53 . .	1,39
Gaz oléfiant . . .	3,04 . .	0,87 . .	2,64 . .	1,62 . .	1,59

On voit que des altérations assez légères dans les chaleurs spécifiques observées, suffiraient pour les rendre égales à celles calculées.

Ainsi les deux manières dont nous avons établi la comparaison entre les résultats des deux genres d'observations et de calcul, du moins en supposant qu'on écarte l'observation de la chaleur spécifique de l'air comme affectée d'une erreur particulière, qui l'empêche d'être comparable aux autres (1), concourent également à nous offrir entre ces résultats un degré de conformité, seulement

(1) Si l'affinité de l'azote pour le calorique est supposée 2,11, sa densité en prenant pour unité celle de l'oxigène étant environ 0,87, le pouvoir attractif de son atome pour le calorique sera $2,11 . 0,87 = 1,84$, et sa chaleur spécifique calculée en prenant pour unité celle de l'oxigène, à volume égal, $\sqrt{1,84} = 1,35$; donc celle de l'air atmosphérique considéré comme un mélange de 0,79 d'azote et 0,21 d'oxigène en volume devra être dans la même unité, $1,35 . 0,79 + 0,21 = 1,28$, ce qui donne 0,78 pour la chaleur spécifique de l'oxigène en prenant pour unité celle de l'air ; tandis que Bérard et De-la-Roche ont trouvé 0,98 pour la chaleur spécifique de l'oxigène en prenant pour unité celle de l'air, ce qui répond à 1,02 au lieu de 1,28 pour la chaleur spécifique de l'air en prenant pour unité celle de l'oxigène ; écart beaucoup plus considérable que pour aucun des autres gaz.

approche à la vérité, mais qui, vu les incertitudes qui restent encore sur les résultats des observations, paraît confirmer, jusqu'à un certain point la liaison que ma théorie des affinités pour le calorique tend à établir entre ces résultats. Ce n'est qu'en multipliant, et en rendant plus précises les déterminations des chaleurs spécifiques des corps gazeux, et en les comparant de la même manière que les précédentes avec les pouvoirs neutralisans, soit des trois substances élémentaires, aux quelles nous nous sommes bornés dans ce Mémoire, soit de plusieurs autres substances, calculés par la composition des substances neutres dont elles font partie, qu'on pourra ôter tous les doutes à cet égard, et amener, s'il est possible, la théorie que j'ai proposée sur ce point, au degré convenable de certitude et de précision.

Au reste les pouvoirs neutralisans des différentes substances, tels que je les ai établis par la méthode purement chimique, qui a fait l'objet de la première section de ce Mémoire, ou tels qu'on les fixera encore plus exactement, en appliquant la même méthode à un plus grand nombre de composés, et pour les autres substances, dont je ne m'y suis pas occupé, seront désormais, ainsi que je l'ai déjà dit, indépendans de la vérité ou fausseté de cette théorie; seulement si celle-ci était une fois admise, elle nous ferait faire un pas de plus dans la connaissance des rapports chimiques des corps; elle nous permettrait de remonter aux nombres absolus, qui marquent le rang des différens corps dans la série des rapports chimiques, et dont ces pouvoirs neutralisans deviendraient une conséquence. Les observations des chaleurs spécifiques des corps gazeux concourraient alors avec les calculs fondés sur la composition des corps neutres, pour servir à déterminer à la fois ces nombres absolus, que j'ai nommés *nombres affinitaires*, et les pouvoirs neutralisans qui en dépendent.

OSSERVAZIONI

ANATOMICHE E PATOLOGICHE

SULL' ORGANO DELLA VISTA, E SULLO STRABISMO

CON PROPOSTA DI MEZZI PER CORREGGERE QUESTO VIZIO.

DEL PROFESSORE FRANCESCO ROSSI.

Lette il 20 di gennajo 1828.

Alcuni fenomeni stati da me già da più anni osservati in molti casi di malattie degli occhi, o delle parti a questi prossime, mossero in me dubbiezze intorno a ciò che da molti è stato asserito, cioè che la retina sia una continuazione del nervo ottico, e che essa eserciti per conseguenza quella funzione che dalla maggior parte degli anatomici e fisiologi le viene assegnata, quella cioè di trasmettere al sensorio comune l' immagine degli oggetti.

Il celebre LECAT negò alla retina questa funzione, e l'attribuì in vece alla coroidea: LEHOT asserì solamente che il nervo ottico termina tronco nel globo dell' occhio; altri negarono pure alla retina l' anzidetta funzione, senza però indicare a qual' altro uso essa sia destinata.

In questa disparità d' opinioni, ho creduto dover procedere a nuove disamine anatomiche del globo dell' occhio. Queste esporrò in primo luogo nel presente mio scritto, poi riferirò i risultati delle mie osservazioni pratiche, e sezioni patologiche intorno al detto globo; aggiungerò quindi alcune riflessioni, ed esperienze sulla visione, e terminerò con diverse considerazioni sullo strabismo, e con proposta di una nuova maniera di correggere questo vizio.

ARTICOLO PRIMO

Dissecazione del globo dell' occhio.

Ho estratto il globo dell' occhio dalla sua orbita col suo nervo ottico, e dopo di avere spogliato la sclerotica del tessuto cellulare, e delle inserzioni dei muscoli, quindi posto il medesimo orizzontalmente sopra un piano, feci un' apertura quasi capillare alla sclerotica stessa distante tre in quattro linee dalla circonferenza della cornea lucida senza però comprendere la coroidea, e mediante il tubo, di cui mi servo per ingettare i minuti linfatici, e nello stesso modo, che altra volta ho injettato in essi del mercurio, come ne ho reso conto a questa Reale Accademia, v' injettai in vece dell' aria proveniente dalla mia espirazione spinta con una certa forza, onde sciogliere le aderenze della coroidea colla sclerotica. Fatta l' injezione, e ritirato il tubo ho chiuso la detta apertura con semplice tessuto cellulare, e poscia appeso pel nervo ottico il globo stesso: così fu lasciato insino a tanto che cominciassero a manifestarsi sul medesimo quelle alterazioni, che sogliono precedere la loro putrefazione; allora praticai un' incisione, la quale partendo dalla detta apertura giungesse insino al nervo ottico; di poi scostandone i margini con facilità ho potuto vedere, che la coroidea, e la retina trovavansi allontanate dal detto nervo almeno di tre in quattro linee, stando però in contatto del medesimo il corpo vitreo: afferrata quindi con adattata pinzetta da una mano la stessa sclerotica per uno dei margini dell' incisione, mentre dall' altra mano teneva il globo pel nervo ottico stesso, potei facilmente separarla dal medesimo nervo, essendo essa in istato di putrefazione, ed il nervo ottico in vece in istato d' essicazione.

Paragonando poi il colore della coroidea, e della retina dell' occhio appartenente ad individui di tenera età, con quello d'altri di età avanzata, mi parve essere assai manifesto, che il colore

della coroidea, il quale è nero rosseggiante nella prima età, è invece di un nero carico nella vecchiaja, ed il colore della retina, il quale è di un bianco tendente alquanto al grigio nella prima età, diventa poi di un colore grigio carico nell'età più avanzata.

Maneggiando la coroidea dell' una e dell' altra età osservai, che ambedue tingevano i cenci e le dita; ma il colore di quella dell' età ancor tenera era di un nero tendente al rosso, e di color nero carico quello dell' età più adulta, e principalmente della vecchiaja. Lavandole in acqua distillata, l' una e l' altra cedettero egualmente all' acqua la loro parte colorante, e perdettero perciò la maggior parte del loro color nero; il che mi dimostrò, che questa materia colorante non era intrinseca del loro tessuto, ma che era piuttosto il risultato di una particolare secrezione, e fui tanto più fondato a crederlo, perchè questa membrana è provvista di numerosi vasi sanguigni.

Ho perciò tenuto conto di questa materia, onde esporla alla chimica analisi, la quale venne eseguita dal Professore Lavini colla direzione del Collega Professore Giobert, i quali furono pur anche presenti a queste mie ricerche. Da quest' analisi si è ottenuto del *protossido di ferro*. Berzelio già scrisse d' aver trovato del ferro nella coroidea; sembrerebbe perciò spiegata in parte l' origine di quell' iride che osservasi nell' interna faccia della coroidea, allorchè vien aperto il globo, ed estratto il vitro colla retina; la qual iride si manifesta egualmente negli occhi d' ogni età, ma però assai meno durevole nell' età ancor tenera, che nell' adulta, e nella vecchiaja, allorchè trovasi esposta all' aria.

ARTICOLO SECONDO

Osservazioni di casi pratici, sezioni patologiche, ed esperienze sulla visione.

Paragonando i sintomi che sogliono risultare dall' oftalmia interna, e da lesioni traumatiche dell' occhio, con quelli che risultano dall' infiammazione delle meningi, e del cervello, non ho ravvisato esistere fra di loro quell' identità che pur vi dovrebbe essere se queste parti fossero tra di loro continue. Per altra parte, nel caso di amaurosi del nervo ottico, e della conseguente perdita della vista, il globo dell' occhio rimane nel suo stato naturale.

Per lo più la cateratta cristallina solida comincia dal centro del cristallino, e la liquida comincia in vece dalla sua circonferenza; da bel principio la solida offende essenzialmente la vista, sebbene la maggior parte del cristallino sia ancor translucida per dove i raggi possono pervenire alla retina, all' opposto la cateratta liquida non giunge ad offendere la vista al medesimo grado, se non è pervenuta al centro del cristallino.

Dalla dissecazione degli occhi di cadaveri appartenenti a persone che aveano perduta la vista d' ambidue gli occhi o da un solo per causa d' amaurosi del nervo ottico, ho potuto fare il paragone tra i nervi appartenenti agli occhi stati privati della vista per causa di detta amaurosi con gli stessi nervi dell' occhio sano, ed ho riconosciuto, che il nervo ottico appartenente all' occhio paralitico trovavasi nello stato di atrofia, mentre che quello dell' occhio sano era nello stato ordinario, ossia naturale senza avere riscontrata veruna differenza tra l' una e l' altra retina dei due occhi, nè tampoco della coroidea: la retina poi nell' uno e nell' altro dei due casi sottoposta all' azione del fluido elettro-galvanico, poco tempo dopo succeduta la morte, lasciò vedere quegli effetti che suole produrre il medesimo, allorchè agisce sopra parti non prima paralizzate.

In cadaveri provenienti da persone, che cessarono di vivere per causa di polipo dei seni frontali, o dei mascellari, ho trovato numerose idatidi della grossezza di un grano di miglio occupanti la coroidea, e la retina; e questi individui non ebbero a soffrire la menoma alterazione della vista pendente la loro vita.

Ho parimenti esaminato gli occhi di cadaveri di persone, che erano affette da *dysopja*, e da *pseudoblepsis* (*), e non ho potuto discoprire veruna alterazione nell' organismo dell' occhio; ciò farebbe supporre, o che la causa di tali vizi risiede nell'alterata facoltà nervosa, od altrimenti, che qualche particolare processo abbia luogo nell' occhio in questi casi, forse di preferenza nella coroidea (**).

I risultamenti di queste osservazioni pratiche, e delle sezioni cadaveriche sembrano comprovare quanto mi risultò dalla dissecazione dell' occhio; cioè

1.° Che l' organismo del globo dell' occhio è affatto indipendente dalla continuazione delle parti interne del capo, dalle quali soltanto riceve i vasi e i nervi destinati alla conservazione delle proprie facoltà vitali, siccome succede nell' organismo particolare dell' orecchio per l' udito, ec.

2.° Che la materia la quale colora in nero la coroidea, può considerarsi come una secrezione che si faccia dalla medesima, la quale appunto è provveduta di numerosi vasi sanguigni tenuissimi.

(*) Dysopja, Visus depravatus, ita ut non nisi certa luce ad certam distantiam, vel in certa positura objecta clare videantur.

Pseudoblepsis, visus depravatus ita ut quae non existunt homo se videre imaginetur, vel quae existunt aliter videat, ac revera se habeant.

CULLEN. Synopsis nosologiae methodicae.

(**) Questa congettura sembrerebbe venir confermata dall' osservazione da me fatta sopra un giovine affetto da *Nictolopia*. In questo i capelli, le sopraciglia, le ciglia, la barba e tutti i peli erano di colore rosso giallognolo, come pure l' iride: morì questo in seguito a febbre nosocomiale; ho perciò potuto esaminare l' organismo de' suoi occhi; nissuna diversità trovai in questi, se non che il colore della coroidea era di un nero poco intenso, cedendo anch' essa la materia colorante all' acqua. Non mi riuscì di ottenere, come avrei desiderato una quantità sufficiente per sottoporla per anche all' analisi.

Questa secrezione potrebbe essere cagionata dall' azione della luce, e fors' anche dell' elettricità.

3.° Che non essendo la retina una continuazione del nervo ottico, ed inoltre non venendo alterata la vista per lo stato morboso di essa retina, è credibile che se l' immagine degli oggetti va a dipingersi sulla retina, quest' immagine non possa trasmettersi al nervo ottico senza subire alcune modificazioni.

La seguente sperienza da me variata in più maniere, e fatta su di occhi tolti da cadaveri di varie età, sembra poter condurre a conghietturare quale sia l' anzidetta modificazione.

Estratto l' occhio dall' orbita di un cadavere adulto, indi ben bene spogliata la sclerotica, ho posto il medesimo in un recipiente di forma simile a quella della parete inferiore dell' orbita, e l' ho collocato nel modo stesso, in cui esso in questa si trova, indi ho posto una piccola fiamma davanti la pupilla dell'occhio, escludendo ogni altra luce, ed osservai che l' immagine formata dalla riunione dei raggi entrati per la pupilla dell' occhio, si mostrava in fondo al medesimo, nella regione superiore al suo asse orizzontale; movendo allora la fiamma in un verso od in un altro, ovvero lasciata ferma la fiamma, movendo l' occhio, la detta immagine si mostrava in luoghi diversi del fondo dell' occhio, pel naturalissimo effetto dei predetti movimenti, ma non mi riescì mai a farla cadere notabilmente al dissotto dell' asse orizzontale; la qual cosa sembra da nient' altro poter derivare se non dal non essere tra loro simmetriche le due parti dell' occhio, cioè la superiore e l'inferiore, rispetto all' asse orizzontale; epperciò l' immagine non può cadere direttamente sul nervo ottico, il quale, come è noto, arriva all' occhio inferiormente all' asse orizzontale predetto: l' immagine cadrà dunque sulla retina: ma questa non essendo una continuazione del nervo ottico non potrà trasmettere l' immagine ad esso direttamente: vi giungerebbe essa forse riflessa dalla retina? In questa ipotesi l' immagine degli oggetti cadendo rovesciata sulla retina, per effetto della naturale concavità del fondo dell' occhio,

verrebbe precisamente riflessa al nervo ottico, tanto più che questa concavità può venire all' uopo modificata nella figura, e nella posizione dall' azione dei muscoli, ed essere perciò raddrizzata la suddetta immagine, e giungere tale al nervo ottico, quindi al cervello.

ARTICOLO TERZO

Dello Strabismo con proposta di mezzi per correggerlo.

Questo vizio dell' occhio dagli autori che ne scrissero viene anche chiamato *deviazione degli assi ottici*, *deviazione dell' asse orizzontale*, *oculorum distortio*.

Intorno a questo spiacevole vizio venni più volte consultato nei primi anni della mia pratica, nè avendo ancor fatto le particolari indagini, che ora si riferiscono in questo articolo, mi limitai, come d' ordinario si suol fare anche al presente, a proporre qualcheduno dei mezzi noti, onde impedire l' ingresso della luce nell' occhio, se non passando per un foro, onde venga esclusa ogni luce laterale; ma i risultamenti non corrispondendo sufficientemente alla mia aspettazione, pensai di portar all' occhio la luce dalla parte opposta alla direzione dello strabismo, e neppure questo spediente mi riuscì vantaggioso.

Qui è da avvertirsi che nella maggior parte dei predetti individui lo strabismo era congenito, e in direzioni diverse: che in alcuni di questi individui lo strabismo scomparve spontaneamente alla pubertà o poco dopo, a vece che in altri durò sino alla morte, accaduta anche in età avanzata. Per altra parte si debbe osservare che quando lo strabismo è accidentale ma negletto, può anche divenire incurabile.

Questa disparità di risultamenti può far credere che la causa dello strabismo debba talora attribuirsi a qualche difetto dell' organismo di alcune delle parti destinate al senso della vista; il qual difetto possa talora venir corretto dalla natura stessa nel giunger

che fanno le parti al loro perfezionamento, ed in altri casi poi non bastino nè le forze della natura, nè gli ajuti dell' arte sinora adoperati.

Ho perciò creduto dover procedere alle disamine anatomiche delle suddette parti in alcuni cadaveri di persone morte in età adulta collo strabismo. Da queste disamine mi risultò che negli individui affetti da strabismo congenito la cavità dell' orbita in vece di presentare, come nello stato normale, una specie di piramide retta, ne presenta una di forma più o meno obliqua, cioè coll' apice inclinato o superiormente o inferiormente, ovvero dall' uno dei due lati interno od esterno, in modo che la retta, che fosse tirata dal centro dell' entrata dell' orbita al fondo di essa, non riescirebbe in questi individui perpendicolare al piano della detta entrata, dell' orbita; in un solo di questi cadaveri, nel quale il detto apice non era inclinato in verun senso, trovai che l' inserzione fissa del muscolo dal quale era prodotto lo strabismo, non era nel sito naturale.

Sembra adunque 1.° che per l' anzidetta viziosa conformazione dell' orbita debba trovarsi pure alterata la natural direzione dei muscoli, che in essa hanno il loro punto fisso; epperciò anche alterati i movimenti dell' occhio che dipendono da quei muscoli. E siccome ciascuno di questi muscoli è a vicenda attore ed antagonista, ne segue che, prevalendo la contrazione di uno di essi, ne risulterà lo strabismo congenito.

2.° Quantunque l' obliquità dell' orbita possa variare in molti sensi, siccome però i muscoli dai quali può essere determinato lo strabismo non sono che in numero di sei, così sei sole siano le specie dello strabismo.

3.° Che la natura perfezionando l' orbita, può da se sola bastare per correggere lo strabismo congenito in alcuni individui e non in altri, conformemente alle osservazioni sopra riferite a tale riguardo; non si dee tuttavia conchiudere che, in caso di strabismo congenito non si debba far uso di alcun mezzo per correg-

gerlo, perchè nella stessa maniera che lo strabismo accidentale non curato, può anche divenire incurabile, sebbene l'orbita sia ben conformata, principalmente quando esso è simpatico, e non ne è stata distrutta la causa (*), così potrebbe accadere che non ostante il perfezionamento della forma della medesima, operato dalla natura nella pubertà, sussistesse tuttavia lo strabismo, per l'abitudine contratta dalla fibra muscolare di eseguire movimenti abnormi.

Ora venendo ai modi di correggere lo strabismo, è da avvertirsi prima di tutto che la luce, appunto per esser essa il principale agente che determina i movimenti dell'occhio; può cagionare essa stessa lo strabismo, cioè quando la luce pervenga all'occhio del bambino in direzione laterale abitualmente; nel qual caso un mezzo qualunque curativo debbe tendere allo scopo di ristabilire l'indispensabile equilibrio tra la contrazione del muscolo che determina lo strabismo, e quella del suo antagonista; il quale ristabilimento d'equilibrio, siccome non si ottiene richiamando semplicemente l'occhio nella direzione naturale od anche nella direzione opposta; così pensai che fosse da tentarsi l'uso contemporaneo dei due anzidetti mezzi.

A tal fine ho profittato di alcuni casi di strabismo accidentale recente stato cagionato dalla luce, che giungeva laterale all'occhio del bambino; collocai questo in modo, che la luce pervenisse ai suoi occhi anteriormente, ed osservando i muovimenti che l'occhio eseguiva, vidi farsi ora maggiore lo strabismo, ed ora passare nella direzione opposta, nè mai fermarsi l'occhio sulla direzione della luce stessa: allora ho collocato il bambino in modo, che la luce giungesse eziandio laterale all'occhio, ma in direzione opposta a

(*) Seyer parla dello strabismo *ex epilepsia*.
Albert de febre lethargica in strabismum utriusque oculi conversa.
Lanzoni de strabismo *ex terrore*.
Io stesso ho veduto e curato col fluido elettro-galvanico lo strabismo congiunto a blefaroptosi, conseguenza di asfissia prodotta dal gaz acido carbonico.

quella che avea dato luogo allo strabismo, lasciandolo nella medesima posizione insino a tanto che osservai i suoi occhi ad arrestarsi in questa direzione; allora feci in modo che il bambino ricevesse gradatamente la luce in direzione vieppiù prossima alla direzione anteriore; gli occhi del bambino secondarono poco a poco questi movimenti della luce, ed in fine la direzione degli assi ottici giunse a coincidere facilmente e abitualmente con quella della luce, quando essa perveniva agli occhi nella direzione anteriore, e conservata questa direzione della luce per circa un mese, lo strabismo fu dissipato.

In altri individui poi ne' quali lo strabismo, sebbene fosse stato determinato dalla medesima causa, era di già inveterato, la suddetta maniera per correggerlo si trovò insufficiente; allora ho fatto uso del seguente spediente, con maggior vantaggio d' ogni altro mezzo sin qui stato proposto, come pur anche in qualche caso di strabismo accidentale sintomatico superstite alla distruzione della causa, dalla quale era stato prodotto.

Ad imitazione adunque di quanto è risultato dagli adotti sperimenti sullo strabismo accidentale e recente, cagionato nei bambini dalla cattiva direzione della luce stessa, ho immaginato la forma seguente di occhiali.

I vetri di questi occhiali sono affatto piani, e della medesima larghezza dell' orbita: essi si coprono di una vernice nera, ovvero di carta nera applicatavi con gomma, lasciando due spazi lineari diafani a foggia di diametri intersecantisi nel centro del vetro, che corrisponde alla pupilla, uno di questi spazi diafani è nel senso orizzontale, l' altro ha un' obliquità tale che partendo dal lato dello strabismo va a finire al lato opposto, ed ivi si allarga in un circolo del diametro dalle quattro alle sei linee.

Per l' effetto di questa sorta di occhiali la maggior azione della luce verrà esercitata sull' occhio, ove è più ampio lo spazio diafano del vetro, cioè nella parte opposta alla direzione dello strabismo.

Essendo poi naturale all' occhio di cercare la luce mediante l' azione de' suoi muscoli, ne seguirà che il muscolo antagonista di quello che determina lo strabismo agirà con maggiore energia, e intanto la luce, la quale penetra attraverso dei quattro semidiametri diafani tende a ricondurre fra questi due muscoli, e gli altri quattro, che sono pur anche motori dell' occhio quell' equilibrio tra la facoltà contrattile dell' uno e dell' altro di essi, dal qual equilibrio soltanto può ottenersi la guarigione dello strabismo.

Sarà poi chiusa ogni via ad ogni altra luce laterale, circondando i due vetri con un tessuto di color nero.

La direzione poi dell' anzidetta linea diafana obliqua debbe esattamente corrispondere a quella dello speciale strabismo che si vuol curare; altrimenti non si otterrebbe il desiderato fine, od anche si potrebbe ottenere la guarigione di una specie di strabismo per dar luogo ad un' altra.

Egli è inutile qui l' avvertire che il tempo in cui il proposto modo di cura potrà produrre il pieno suo effetto, debbe di necessità esser vario nei varii casi; soltanto può dirsi che quanto più l' uso ne sarà permanente, tanto più facile sarà la guarigione.

P. S. Mentre si stava stampando questa Memoria, occorsemi un caso di cura per vista aberrata, di cui qui aggiungo la breve relazione.

Circa tre anni fa il signor Dottore *Nebiolo* di Scursolengo cominciò a vedere generalmente gli oggetti di un colore pallido, poi giallognolo, quindi giallo-chiaro; e se il colore dell' oggetto era verde, allora lo vedeva di color giallo carico: nel rimanente la sua vista è buona, poichè legge, scrive, e distingue tutte le forme degli oggetti anche posti in considerevole lontananza, senza aver bisogno di vetri; la sua salute poi è buonissima. Dall' ispezione fatta non risultò, che i suoi occhi fossero alterati, nè nella loro figura, nè nel loro volume, nè che fosse alterata la naturale diafaneità di quelle parti dell' occhio, mediante la quale le funzioni della vista si eseguiscono perfettamente; perciò io doveva riguar-

dare il suddetto vizio dipendente dalla lesa, ossia aberrata sensibilità organica delle interne parti dell' occhio, ed è per questo motivo, che gli ho consigliato l'uso dell' arnica e della valeriana, tuttora da lui continuato con vantaggio, a segno, che ora mai trovasi corretto il detto vizio.

Dagli esperimenti fatti prima d' impiegare questi rimedj, è risultato, che il colore dominante in questo vizio della visione era realmente il giallo, poichè il n.° 8. di carta perfettamente nera la dichiarò di colore verde di bottiglia; il n.° 9 colore detto *Nankin* lo ha dichiarato giallo intenso più vivo del n.° 2 che era di un vero giallo canarino. (*)

Una consimile osservazione viene riferita nel Tomo 35 della *Bibliothèque universelle* pubblicata a Genevra, desunta dal Tomo decimo delle Transazioni filosofiche d' Edimburgo; e ivi sono riferite le esperienze fatte dal sig. Hervey su di un individuo, mediante varj colori che vennero indicati d' appresso alla numerazione lasciata dal sig. Syme. La differenza però tra l' uno, e l' altro caso non è di lieve peso, prima, perchè il caso rapportato dal signor Hervey è d' un uomo dell' età d' anni sessanta, in cui il giallo era pure il colore dominante nella di lui visione, e che era un vizio congenito, mentre che quello di cui s'agisce è d' un uomo in età d' anni cinquanta circa, e che il vizio è accidentale.

Nel primo non si dice nel suddetto rapporto, che siasi neppure fatto qualche tentativo per giungere a correggerlo, e che nel secondo individuo, essendo il vizio accidentale, si sono ottenuti degli effetti salutari da quei rimedj, che esercitano un' azione più speciale sul sistema nervoso, epperciò sulla sensibilità, dall' aberrazione della quale possono venire alterati gli effetti prodotti dai raggi, perchè le facoltà vitali dell' occhio non reagiscono più secondo l' ordine normale sui detti raggi.

(*) Questi numeri si riferiscono a quelli da me posti su quindici mezzi fogli di carta, tinti di diversi colori, mandati al sig. Dottore predetto, e identici con i quindici mezzi fogli corrispondenti, presso di me tenuti.

EXPÉRIENCES

SUR

LA FORME ET SUR LA DIRECTION DES VEINES ET DES COURANS D'EAU

LANCÉS PAR DIVERSES OUVERTURES.

PAR GEORGE BIDONE

Lu le 4 janvier 1829.

Les recherches qu'on a faites jusqu'ici sur l'écoulement de l'eau par des orifices, ont eu généralement pour objet principal celui de connaître la vitesse de cet écoulement, et la grandeur de la section par laquelle il faut multiplier cette vitesse pour obtenir la dépense d'un orifice donné. Mais quoique la vitesse de l'eau au sortir de l'orifice, et la quantité qui en sort, soient les premiers élémens qu'il faille considérer dans les écoulemens; cependant eux seuls ils ne suffisent pas pour faire connaître d'une manière complète la nature de ces écoulemens. Car une veine d'eau présente d'autres phénomènes qui ne sont pas moins importans que ceux qu'on vient d'énoncer, et qu'il est indispensable de considérer sous le rapport de la théorie, et sous celui des applications auxquelles ils peuvent donner lieu.

Ces phénomènes sont relatifs à la *forme* et à la *direction* que prennent les veines et les courans d'eau lorsqu'ils sont hors des ouvertures par lesquelles ils sont lancés; deux élémens sur lesquels ni la théorie, ni l'expérience n'ont encore rien établi de général et de précis.

A la vérité tous ceux qui ont eu occasion d'observer l'écoulement de l'eau par des orifices non circulaires, n'ont pu à moins de voir les formes remarquables de ces veines, et les principaux phénomènes qui les accompagnent, tel que celui connu sous le nom du *renversement* ou de l'*inversion de la veine*. Quelques observateurs ont même vu que dans certaines veines à ces inversions succédent des *redressemens* et ainsi de suite, alternativement, et qu'entre une inversion et un redressement il y a un *noeud*. Mais il paraît qu'on n'a pas donné de suite à ces observations, et que l'on s'est borné à les énoncer de passage sans entrer dans aucun détail, et sans en faire le sujet d'expériences et de recherches spéciales, ou du moins sans en rapporter les résultats. Personne aussi ne paraît s'être occupé expressément de la *direction* des veines, peut être parce que les veines observées étaient perpendiculaires au plan de l'orifice. Il faut cependant excepter Venturi (J. B.) qui a fait quelques expériences relatives à la fois à la forme et à la direction des veines, ainsi qu'on le voit à la fin de son ouvrage intitulé: *Recherches expérimentales sur le principe de la communication latérale du mouvement dans les fluides*. Mais outre que ce Physicien n'a fait ces expériences que sur deux ou trois veines, il ne rapporte pas toutes les dimensions des formes qu'il a observées.

M.r Hachette dans deux Mémoires sur les écoulemens, présentés à l'Académie Royale des Sciences de Paris en 1815 et 1816, et dont elle a ordonné l'impression dans les Volumes des *Savans étrangers*, a aussi considéré la forme des veines. Dans la quatrième édition de son *Traité des machines* il dit qu'il a donné dans les Mémoires qu'on vient de citer, la description des veines lancées par des orifices circulaires, elliptiques, triangulaires et quarrés: mais dans ce Traité il n'entre dans aucun détail à cet égard, qu'on trouvera sans doute dans lesdits Mémoires.

L'importance de considérer dans les veines et les courans d'eau leur forme et leur direction, m'a déterminé à entreprendre sur ces deux points une suite d'expériences que j'ai faites en 1826

et 1827 à l'Établissement Hydraulique de l'Université Royale. Les résultats de ces expériences font le sujet de ce Mémoire, qui est divisé en cinq articles.

Dans le premier, après avoir exposé le procédé que j'ai suivi dans les expériences sur la forme des veines, j'en rapporte les résultats, qui embrassent les mesures que j'ai prises sur cinquante veines lancées par des orifices différens. Cette variété d'orifices et de veines est nécessaire pour pouvoir parvenir à un petit nombre de principes généraux sur la forme des veines. Pour rendre ces principes plus faciles à être découverts et saisis, et pour éviter en même temps la confusion, j'expose les résultats obtenus sur les veines lancées 1.° par des orifices rectilignes avec des angles saillans seulement: 2.° par des orifices rectilignes avec des angles saillans et des angles rentrans: 3.° par des orifices dont le périmètre est formé par des lignes courbes continues ou discontinues, avec des parties concaves et des parties convexes par rapport à l'intérieur de l'orifice: 4.° par des orifices, dont le périmètre est formé par des lignes droites et par des lignes courbes: 5.° enfin par des orifices *armés* intérieurement.

Tous les orifices par lesquels ces veines ont été lancées, étaient verticaux et percés dans des plaques de cuivre planes et minces. L'*armure* d'un orifice consiste dans une ou dans plusieurs plaques de cuivre, adaptées sur un ou sur plusieurs côtés de son périmètre perpendiculairement au plan de l'orifice, en sorte que cette armure n'occupe aucunement ni l'ouverture, ni l'espace qui répond à cette ouverture perpendiculairement au plan de l'orifice. Lorsqu'un orifice armé est à sa place, l'armure se trouve dans le réservoir.

Les veines étaient lancées à travers l'air tranquille, en sorte qu'elles étaient tout-à-fait libres dès qu'elles étaient hors de l'orifice. Pour chaque veine je donne d'abord les dimensions et la position de l'orifice et la charge d'eau: ensuite je donne les dimensions de diverses sections de la même veine prises perpendiculairement

à sa longueur, et les distances de ces sections à l'orifice. On a ainsi, pour chaque veine, toutes les données nécessaires pour comparer sa forme avec celle qu'on obtiendrait sous d'autres charges d'eau, ou en employant un orifice semblable, mais de dimensions différentes, et pour la comparer aussi avec les résultats théoriques, si l'on parvient à déduire de la théorie la forme des veines.

Les charges d'eau sous lesquelles ces veines ont été lancées, étaient plus ou moins grandes, selon les cas, depuis deux ou trois pieds de Paris jusqu'à vingt et un; la forme de chaque veine était bien développée sous la charge d'eau avec laquelle elle était lancée. Toutes les formes de ces veines sont très-remarquables, et très-variées: les plus singulières sont celles des veines qui deviennent *creuses* à quelque distance de l'orifice et sous une certaine charge d'eau, quoique en sortant de l'orifice elles soient *pleines*. De ces veines et de toutes en général il est difficile de pouvoir en donner une idée suffisamment exacte sans entrer dans beaucoup de détails qu'on trouvera dans le Mémoire. Il suffit de dire que les diverses sections de ces veines présentent des figures aussi variées et aussi remarquables, que celles formées par les lignes nodales des plaques vibrantes.

A la fin du même article premier je rapporte les observations que j'ai faites sur la forme de la surface supérieure libre d'un courant contenu dans un canal rectangulaire, considérée dans les endroits du canal, dans lesquels cette forme dépend de la manière avec laquelle l'eau est introduite dans le canal, et considérée aussi dans les endroits où elle ne dépend plus que des circonstances locales du canal.

Le second article contient les expériences sur la direction des veines. Sous ce rapport les veines les plus importantes à considérer sont celles lancées par des orifices armés intérieurement, et c'est de celles-ci que je me suis principalement occupé. En effet les courans contenus dans des lits quelconques sont souvent forcés de passer par des ouvertures naturelles ou artificielles, plus étroites

que les autres sections du lit, et qui dans la plupart des cas ont quelque partie de leur périmètre armée intérieurement, c'est-à-dire en amont, et par là elles font prendre au courant, en aval de l'ouverture, une direction oblique au plan de la même ouverture. De cette direction dépendent ensuite les effets du courant contre le fond et les parois du lit.

Dans le troisième article j'ai rassemblé les faits principaux sur la forme des veines. Ils sont déduits en comparant la figure de chaque orifice avec la forme de la veine qu'il lance, et en comparant ensuite les formes des veines entr'elles. On trouve par là que plusieurs veines ont une même forme, quoique elles soient lancées par des orifices de figures différentes. On trouve aussi quelle est l'influence des parties saillantes et des parties rentrantes du périmètre d'un orifice sur la forme de la veine, et quels sont les changemens qu'on peut faire au périmètre d'un orifice sans que la forme générale de la veine en soit changée.

Ces faits conduisent naturellement aux principes desquels paraît dépendre l'explication de la forme des veines. Ils sont exposés dans l'article quatrième; et ils consistent en ce que dans un orifice en mince paroi, tous les filets, à leur sortie, pressent latéralement la veine qu'ils forment, de dehors en dedans, par rapport à l'axe de la veine; et que les filets qui sortent des parties les plus saillantes de l'orifice, exercent des pressions plus grandes que ceux qui sortent des autres parties du même orifice. D'après cela, parmi tous les filets qui sortent d'un orifice donné, il y en a des *faisceaux* qui sont les *plus efficaces*, et des faisceaux qui sont les *moins efficaces* par rapport à la pression que ces faisceaux exercent sur la veine. Dès que tous les faisceaux sont hors de l'orifice et libres, les plus efficaces écrasent, pour ainsi dire, et aplatissent les faisceaux des filets intermédiaires, et en chassant ces filets vers les endroits où agissent les faisceaux les moins efficaces, ils les forcent à changer de place et à prendre une position, les uns à l'égard des autres, différente de celle qu'ils avaient. C'est de cette manière

que la veine prend une forme déterminée par la figure de l'orifice. La formation de la veine commence à s'opérer aussitôt que les filets sont hors de l'orifice et libres : mais pour que la forme de la veine puisse prendre tout son développement, il faut que la veine ait une certaine longueur plus ou moins grande, selon la figure de l'orifice et la vitesse avec laquelle elle est lancée.

Par les mêmes principes on explique la formation des veines lancées par des orifices armés, ainsi que l'*inversion de la veine*, et tous les faits exposés dans l'article précédent. On explique ensuite la formation des *ventres* et des *noeuds* qu'ont certaines veines.

Après cela je passe à l'examen et à l'explication de la forme que prend la surface supérieure libre des courans contenus dans des canaux. Cette forme, pour une certaine longueur du canal depuis son origine, dépend du mode avec lequel l'eau est introduite dans le canal : au-delà de cette longueur elle est dûe uniquement aux circonstances locales du fond et des parois du canal. Pour ce qui regarde la forme de la surface et la direction des courans contenus dans des canaux je ne dois pas omettre de faire mention d'un manuscrit inédit très-remarquable, imprimé et publié tout récemment (en 1828) à Bologne, intitulé *Del moto e della misura dell' acqua, di Leonardo da Vinci*, et qui est inséré dans le Tom. X de la quatrième édition faite dans la même Ville du Recueil des Auteurs Italiens qui ont écrit sur l'Hydraulique. Ce manuscrit, rapporté au temps où il a été composé (en 1500 ou environ) sera sans doute regardé par les savans comme un des plus beaux monumens du génie de son auteur, déjà si célèbre à tant de titres. Si cet ouvrage avait été publié à l'époque où il a été écrit, il aurait incontestablement hâté les progrès de l'Hydraulique. La partie descriptive de la forme et de la direction que les courans contenus dans des canaux prennent selon les différens cas, est d'une telle exactitude et d'une telle vérité, qu'elle ne laisse rien à désirer : elle porte l'empreinte de son auteur, exercé à bien saisir et à bien représenter les objets sur lesquels il fixait son attention.

Mais ce n'est pas là le seul mérite de cet ouvrage. Les explications qu'on y donne de ces formes et de ces directions sont en général justes et conformes aux principes de la mécanique, ou elles le deviennent avec de légères modifications. Il y a plus encore : ces formes et ces directions n'y sont pas considérées d'une manière uniquement abstraite et stérile, mais on les examine par rapport aux effets qu'elles produisent sur le fond et contre les parois du canal, et par là on fait voir dans quels cas et dans quels endroits se forment les tournans d'eau, les affouillemens, les attérissemens et les corrosions ; phénomènes qui tous dépendent, et sont une conséquence nécessaire de la forme et de la direction du courant.

L'explication de l'obliquité de certaines veines par rapport au plan de l'orifice termine le quatrième article de ce Mémoire. Cette obliquité provient du défaut de symétrie dans le périmètre de l'orifice, ce qui entraîne nécessairement un défaut de symétrie dans le nombre et dans la direction des filets d'eau qui se présentent à l'orifice, en sorte que, dès que ces filets sont hors de l'orifice et libres, la résultante de leurs directions, laquelle forme l'axe même de la veine, ne peut pas être perpendiculaire au plan de l'orifice.

Dans le cinquième et dernier article je fais remarquer l'analogie de divers phénomènes que présentent les veines et les courans d'eau avec divers phénomènes que présentent les *veines* et les *courans de lumière*, et qu'on regarde comme favorables au système des *ondulations*, et contraires à celui de l'*émission*. Cette analogie de phénomènes présentés par ces deux espèces de veines et de courans n'est relative qu'à la forme et à la direction que prennent dans l'espace ces veines et ces courans. Dans les veines et les courans d'eau la forme est sensible par la grandeur et la position de l'espace qu'ils occupent, et qui est ainsi séparé de l'espace qu'ils n'occupent pas : dans les veines et les courans de lumière la forme n'est sensible que par les bandes brillantes, de sorte que la grandeur et la position de ces bandes constitue proprement la forme de ces veines et de ces courans.

Quelle que soit la forme des veines et des courans d'eau, elle résulte évidemment d'une suite de particules de ce liquide, lancées continuellement hors de l'orifice, et qui, lorsque ces veines et ces courans sont permanens, se succèdent et se remplacent sans interruption, en sorte que ces veines et ces courans ne changent ni de forme ni de position ni de vitesse, quoiqu'ils se renouvellent sans cesse. Au contraire les veines et les courans de lumière, dans le système des ondulations, ne seraient pas formés de particules matérielles lumineuses qui se succèdent et se remplacent.

De ce qui se passe dans un liquide si grossier tel que l'eau, on ne peut aucunement déduire ce qui a lieu dans des fluides très-subtils et très-déliés; et l'analogie de quelques phénomènes n'est pas une preuve qu'ils sont produits de la même manière. Aussi les rapprochemens et les analogies que nous faisons remarquer entre les formes des veines et des courans d'eau, et les formes des veines et des courans de lumière, n'ont pour but que d'exciter l'attention des Géomètres et des Physiciens sur des phénomènes, pour l'explication desquels il n'est pas nécessaire d'imaginer aucun milieu intermédiaire, quoique on n'ait pu jusqu'à présent la tirer des équations fondamentales du mouvement des liquides.

La variété et l'étendue que j'ai données à ces expériences, les détails dans lesquels je suis entré, et les figures nombreuses que j'ai jointes à ce Mémoire, tout m'a paru nécessaire, pour que les lecteurs qui ne sont pas à même de voir ces expériences, et d'observer les phénomènes intéressans qu'elles présentent, puissent toutefois s'en former une idée exacte et conforme à la vérité, et par là ces mêmes expériences puissent avoir un avantage plus relevé et plus général, celui de contribuer aux progrès de l'Hydrodynamique. Car d'après les théories que dans ces derniers temps on a découvertes dans plusieurs branches de la Physique, et qui sont dues à la fois au perfectionnement de l'analyse mathématique, et à l'exactitude des données fournies par l'observation et l'expérience,

on est fondé à penser qu'en réunissant dans chaque partie de l'Hydrodynamique une suite de faits, mesurés avec précision et exposés tels qu'ils sont, pour pouvoir en démêler les principes fondamentaux et les plus importans à considérer, on parviendra pareillement à trouver l'analyse spéciale et propre pour en déduire, dans les différens cas concrets, la détermination effective et finale des lois et de la mesure des grands phénomènes que présentent les eaux courantes.

ARTICLE PREMIER

Expériences sur la forme des veines et des courans d'eau lancés par diverses ouvertures.

1. Pour observer la forme des veines d'eau je me suis servi de la Tour de l'Établissement Hydraulique, au moyen de laquelle on peut donner aux orifices une charge d'eau au-dessus de leurs centres depuis zéro jusqu'à vingt-deux pieds de Paris. Chaque orifice est percé dans une plaque plane et mince de cuivre, travaillée de manière à pouvoir s'appliquer exactement à la paroi verticale de la Tour, dans laquelle existent les ouvertures et les appareils pour recevoir et fixer ces plaques, et pour fermer et ouvrir les orifices.

La charge d'eau peut être conservée invariable pendant toute la durée de l'expérience, ou bien on peut la rendre variable pendant l'expérience même, en permettant que la Tour se vide. Dans tous les cas l'eau de la Tour n'a pas de mouvement sensible à cause du rapport très-grand qui existe entre sa section et celles des orifices employés.

Lorsque la charge d'eau est constante, la veine l'est également dans sa forme et sa direction. La rapidité et la précision avec lesquelles les molécules liquides de la veine se succèdent les unes aux autres et se remplacent, sont telles, que dans la plupart des veines, et jusqu'à une distance assez grande de l'orifice, on ne voit

absolument aucun mouvement. La veine paraît une pièce de cristal d'un fini parfait et inimitable, fixée invariablement dans la position qu'elle a. Cette immobilité permet d'observer et de mesurer à toute aise et avec précision les formes et les dimensions que les veines prennent à diverses distances de l'orifice.

Si pendant l'écoulement l'on augmente ou l'on diminue d'une manière continue la charge d'eau, les dimensions de la veine changent continuellement et par degrés. L'on peut ainsi observer la marche que suivent les changemens de forme d'une même veine sous différentes charges d'eau.

2. Les orifices étant appliqués à une paroi verticale de la Tour, les veines lancées dans l'air forment une trajectoire d'une longueur considérable depuis l'orifice jusqu'à l'endroit où elles frappent le fond du récipient construit au pied et au devant de la Tour. La nature et les dimensions de cette trajectoire dépendent de la vitesse et de la direction du jet, de la gravité, de la résistance de l'air, de la viscosité du liquide et de la forme même de la veine, ou, plus exactement, de la figure de l'orifice.

En vertu de la gravité la veine change de direction d'un endroit à l'autre, et elle se courbe vers la terre, de sorte que si la gravité n'existait pas, le filet central de la veine ne changerait jamais la direction qu'il a à sa sortie de l'orifice, et il décrirait une ligne droite, l'air étant supposé tranquille et par tout de même densité.

Or la courbure que prend l'axe de la veine en vertu de la gravité, est moins considérable, sur une longueur donnée de la veine, comptée depuis l'orifice, à mesure que la vitesse de la veine à sa sortie de l'orifice, est plus grande, c'est-à-dire à mesure que la charge d'eau est plus considérable.

Ainsi lorsqu'une veine est lancée dans une direction horizontale par un orifice dont la plus grande diagonale n'excède pas deux ou trois pouces, on trouve que pour une charge d'eau de 6 pieds, l'effet de la gravité sur la trajectoire formée par cette veine

est d'abaisser cette trajectoire de $\frac{3}{5}$ de pouce à la distance de 12 pouces de l'orifice; de $\frac{12}{5}$ de pouce à la distance de 24 pouces de l'orifice; et de $\frac{27}{5}$ de pouce à la distance de 36 pouces de l'orifice. Ces abaissemens deviennent respectivement $\frac{3}{10}$, $\frac{12}{10}$ et $\frac{27}{10}$ de pouce pour une charge de 10 pieds; et $\frac{1}{7}$; $\frac{4}{7}$ et $\frac{9}{7}$ de pouce pour une charge de 21 pieds.

On voit donc que pour des charges de six pieds, ou plus grandes que six pieds, et pour des orifices dont tous les points peuvent être censés avoir la même charge d'eau, la gravité sur une longueur de la veine de vingt-quatre et même de trente-six pouces, comptés depuis l'orifice, ne peut avoir aucune influence sensible sur la forme de la veine.

Quant à la résistance de l'air, il est visible que son effet, lorsqu'il est tranquille et de même densité par tout, est d'abord de faire gonfler la veine sur une longueur plus ou moins grande depuis l'orifice sans en dénaturer la forme, et sans en détruire la continuité. Au-delà de cette longueur l'air s'insinue à travers la veine, et il en détruit la continuité et la forme. La distance où l'air peut opérer cette solution de continuité dépend principalement de la vitesse initiale de la veine, et de la figure et de la grandeur de l'orifice.

D'après ces considérations, confirmées par les observations directes que j'en ai faites, j'ai reconnu que pour la plupart des orifices dont je me suis servi dans ces expériences, une charge d'eau de six pieds est la plus convenable pour empêcher à la fois sur une assez grande longueur de la veine depuis l'orifice et les altérations de sa forme provenant de la gravité, et la solution de continuité occasionée par la résistance de l'air. Du reste j'augmentais ou je diminuais la charge d'eau suivant les circonstances, ainsi qu'il sera dit à son lieu.

Cela posé, lorsque l'orifice était ouvert, et la charge d'eau et la veine étaient dans un état permanent et invariable, je prenais

les dimensions de diverses sections de la veine faites perpendiculairement à son axe à différentes distances de l'orifice, et telles que la veine y était encore toute continue, et son axe sensiblement rectiligne. C'est le résultat de ces dimensions, prises dans plusieurs veines lancées par divers orifices, que j'expose ici, et dont je présente les figures dans les planches jointes à ce Mémoire. Mais avant d'exposer ces résultats, je dois expliquer quelques mots dont je me sers pour abréger le discours.

3. Une veine liquide, lorsqu'elle est dans un état permanent et stable, peut être regardée sur toute la longueur où elle est continue, comme un corps solide, terminé par des surfaces planes ou courbes, et par des arrêtes rectilignes ou curvilignes, dans l'intérieur du quel on conçoit un axe ou une ligne centrale. Ainsi les surfaces qui terminent une veine, forment des *nappes* autour de son axe, distinctes les unes des autres, et qui dans des veines différentes, ou dans des parties différentes d'une même veine peuvent être en plus ou moins grand nombre, et même se réduire à une seule.

Ces nappes, considérées à différentes distances de l'orifice, changent en général de grandeur et de position; et dans plusieurs veines une nappe, après s'être élargie sur une première partie de sa longueur, se rétrécit dans l'autre partie, et finit par n'avoir plus de largeur au terme de sa longueur. Nous nommerons *ventre* de la nappe l'endroit où elle a sa plus grande largeur.

Les endroits de la veine, où toutes ou quelques-unes de ses nappes n'ont plus de largeur et disparaissent, sont très-remarquables, et désignés sous le nom de *noeuds*. Nous nommerons *noeud complet* celui où toutes les nappes de la veine perdent à la fois leur largeur, et disparaissent pour un moment pour reparaître aussitôt au-delà de ce noeud sous une forme et dans une position différentes: *noeud partiel* sera celui où une ou plusieurs nappes seulement perdent toute leur largeur, et en confondant leurs molécules avec celles des autres nappes de la veine, ne reparaissent plus dans

la suite : nous nommerons aussi *noeud* l'endroit d'une veine où naissent et se forment d'une manière brusque, au moins en apparence, quelques nappes nouvelles, qu'on ne voit pas dans la longueur de la veine comprise entre cet endroit et l'orifice.

Les plus grandes contractions des veines ont lieu aux endroits où existent leurs noeuds complets. Au-delà de ces noeuds seulement se forment en leur entier et complétement les inversions et les redressemens des veines. Le premier noeud complet, celui qui est le plus près de l'orifice, se trouve, en général, à l'endroit connu sous le nom de *section contractée* de la veine; et immédiatement au-delà de ce noeud il y a la première inversion de la veine.

Lorsqu'une veine a dans sa longueur plusieurs noeuds complets, elle a toujours un *ventre* dans chacune de ses parties comprise entre deux de ces noeuds : c'est l'endroit où sa section, et les sections de ses nappes ont une largeur plus grande qu'en tout autre endroit pris entre ces deux noeuds. Dans la fig. 4.e à la lettre *E* on voit une veine qui a des *ventres* et des *noeuds complets*.

Je dois encore noter que les veines observées et mesurées dans ces expériences, formaient dans l'air une trajectoire très-étendue. Lorsque la charge d'eau au-dessus du centre de l'orifice était de six pieds, l'origine de la trajectoire, c'est-à-dire l'orifice même, était à une hauteur verticale de 19 pieds au-dessus du plan horizontal sur lequel allait frapper la veine; l'amplitude horizontale de cette trajectoire était d'environ 20 pieds, et la longueur de la veine d'environ 30 pieds. Cette hauteur, cette amplitude et cette longueur étaient respectivement de 4, 18 et 20 pieds, lorsque la charge d'eau était de 21 pieds. Ainsi, vu la grande longueur de ces veines, et leur permanence, j'ai pu voir l'endroit où l'air commence à les pénétrer et à les déchirer, ainsi que l'arrangement symétrique qu'ont les unes par rapport aux autres les veines partielles, dans lesquelles certaines veines se partagent, lorsque l'air les pénètre et en sépare les nappes.

En passant maintenant à l'exposition des résultats que j'ai obtenus, et à l'explication des figures qui les représentent, je dois dire que, quoique les dimensions obtenues par la mesure immédiate soient rapportées dans le texte, cependant les 51 premières figures, relatives à la forme des veines et des orifices par lesquels elles ont été lancées, sont régulières et faites sur une échelle, dont la longueur effective de trois lignes du pied de Paris équivaut à la longueur d'un pouce du même pied. Les figures des orifices et les sections des veines sont placées dans la position qu'elles avaient réellement par rapport à l'observateur, qui regardait dans la direction de l'axe de l'orifice la face extérieure de la paroi de la Tour, à laquelle l'orifice était adapté.

En outre, pour faire saisir plus facilement les formes des veines, c'est-à-dire l'espace occupé par leurs molécules, on a donné une teinte obscure à cet espace, en sorte que dans les figures des sections des veines l'eau n'occupe que la partie obscure de ces figures. Quant aux orifices, on a seulement tracé leur périmètre, sans employer aucune teinte ni en dehors ni en dedans de ce périmètre.

Les autres figures, depuis la 52.e jusqu'à la 80.e, qui est la dernière, ne sont que démonstratives.

4. *Orifices en minces parois, rectilignes, avec des angles saillans seulement.*

Fig. 1.

A. Orifice. Triangle équilatéral de deux pouces de côté, avec un de ses sommets en haut et sur la verticale, qui passe par le milieu du côté opposé.

Charge d'eau 6 pieds.

La veine lancée par cet orifice a son premier noeud complet à la distance d'environ deux pouces de l'orifice. Au-delà de ce

noeud elle a trois nappes planes, disposées symétriquement autour du filet central de la veine, dans lequel se trouve la commune intersection de ces nappes. Le plan de chacune d'elles est perpendiculaire à la fois au plan et à l'un des côtés de l'orifice, et étant prolongé, il passerait par le milieu de ce côté et par le centre de l'orifice. Ces nappes sont fort minces, et conservent leur transparence et leurs molécules contiguës sur la longueur de quarante-deux pouces comptés depuis l'orifice. A cette distance les nappes se brisent, et les molécules se séparent les unes des autres.

B. Section de la veine prise à la distance d'un pouce de l'orifice. Elle a la figure d'un hexagone dont trois côtés sont plus longs que les trois autres. Les côtés courts répondent aux sommets de l'orifice : la longueur de chacun d'eux est de cinq lignes : la longueur de chacun des autres côtés est de douze lignes.

C. Section prise à la distance de six pouces de l'orifice. Elle présente la coupe des trois nappes de la veine. Les extrémités de cette section forment un triangle équilatéral, dont le côté est de 30 lignes. La largeur de chaque nappe, prise depuis le sommet arrondi de son angle de raccordement avec la nappe voisine, est de 16 lignes. Le filet central de la veine, formé par l'intersection commune de ces nappes, coincide avec l'axe de l'orifice.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Sa figure est semblable à celle de la section précédente. Le triangle équilatéral formé par ses extrémités a 60 lignes de côté. La largeur de chaque nappe est de 34 lignes.

E. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. Sa figure est semblable aux précédentes. Le côté du triangle équilatéral formé par ses extrémités est de 105 lignes : la largeur de chaque nappe est de 60 lignes.

En diminuant la charge d'eau, la largeur des nappes diminue aussi, et leur épaisseur augmente. On voit le deuxième noeud

complet, qui, ainsi que le premier, se rapproche de l'orifice à mesure que la charge d'eau diminue.

D'après la position qu'ont les nappes de cette veine, par rapport aux côtés de l'orifice, on voit qu'il y a ici ce qu'on nomme communément l'*inversion de la veine*. La description que nous donnerons de la forme et des nappes des veines suivantes, fera connaître quelle *inversion* a lieu pour chacune d'elles, sans qu'il soit nécessaire d'autres explications à cet égard.

Fig. 2.

A. Orifice. Triangle isoscèle avec le sommet en haut et la base horizontale. Sa hauteur est de 12 lignes, et sa base de 6 lignes.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine, au-delà du premier noeud complet, qui est fort près de l'orifice, a trois nappes planes et distinctes, dont la commune intersection forme le filet central. A la distance de 16 pouces de l'orifice elle n'a plus qu'une seule nappe courbe, qui tourne la concavité en haut. A la distance de 44 pouces de l'orifice l'air déchire la veine.

B. Section prise à la distance de deux pouces de l'orifice. Les deux extrémités latérales de cette section sont éloignées l'une de l'autre de 8 lignes; et les deux extrémités supérieure et inférieure sont éloignées entr'elles de 13 lignes. Cette longueur verticale de 13 lignes passe par le milieu de l'horizontale qui joint les deux extrémités latérales de la section: elle a trois lignes au-dessus de cette horizontale, et 10 lignes au-dessous. L'extrémité inférieure de cette section est mince et terminée en pointe. L'extrémité supérieure est arrondie en demi-cercle: les deux extrémités latérales sont aussi arrondies, mais elles sont minces.

C. Section prise à la distance de trois pouces de l'orifice. On voit ici trois nappes distinctes, qui ont leur commune intersection

au filet central de la veine. Les extrémités de cette section forment un triangle isoscèle, dont le côté supérieur est horizontal et il a 12 lignes de longueur; chacun des deux autres côtés en a 14. Le creux entre une nappe et l'autre, pris au milieu des droites qui joignent les extrémités de ces nappes, a 4 lignes de profondeur.

D. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. Ses extrémités forment un triangle équilatéral de 19 $\frac{1}{2}$ lignes de côté. La profondeur du creux entre une nappe et l'autre est de 7 lignes.

E. Section prise à la distance de 16 pouces de l'orifice. Ici il y a un noeud partiel: la nappe inférieure a perdu toute sa largeur, et n'a plus de saillie: elle disparaît et ne reparaît plus, et ses molécules se mêlent et se confondent avec celles des deux autres nappes. Ces deux dernières nappes en forment maintenant une seule qui est courbe, et tourne sa concavité en haut: sex extrémités sont éloignées l'une de l'autre de 38 lignes: elles sont sur une même horizontale: la profondeur du creux, prise au milieu de cette horizontale est de 10 lignes.

F. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. C'est une nappe unique et courbe comme celle de la section précédente, mais plus large: ses extrémités sont éloignées entr'elles de 49 lignes, et le creux a 11 lignes de profondeur.

En diminuant la charge d'eau, la nappe inférieure disparaît plus près de l'orifice, et l'on voit plusieurs noeuds complets qui se rapprochent entr'eux et de l'orifice à mesure que la charge d'eau diminue. En considérant trois de ces noeuds consécutifs, la section de la veine faite entre les deux premiers, a une figure *inverse* de celle de la section faite entre les deux derniers. Ces inversions ont lieu dans toutes les veines où il y a plusieurs noeuds complets consécutifs.

Fig. 3.

A. Orifice. C'est un triangle rectangle scalène: sa hauteur est de

12 lignes et sa base de 9 lignes. L'angle le plus aigu est en haut, et le plus petit côté est horizontal.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 47 pouces de l'orifice. Elle a d'abord trois nappes planes, dont la commune intersection forme le filet central de la veine. Les plans de ces nappes sont perpendiculaires au plan de l'orifice, et chacun d'eux est sensiblement perpendiculaire à un côté de l'orifice. A la distance de 33 pouces de l'orifice la nappe inférieure n'a plus de largeur, et disparaît sans plus reparaître.

B. Section prise à la distance de 4 pouces de l'orifice. La veine ici a trois nappes. Les deux extrémités supérieures de cette section sont éloignées entr'elles de 16 lignes, et l'extrémité inférieure est éloignée de 20 lignes de l'extrémité supérieure à gauche, et de 15 lignes de l'extrémité supérieure à droite. Les largeurs des nappes, en partant du sommet de l'angle de raccordement d'une nappe avec la nappe voisine, sont respectivement de 11, 10 et 7 lignes.

C. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. La veine ici a encore trois nappes. Les largeurs de ces nappes sont de 33 lignes pour la nappe supérieure à gauche, de 13 lignes pour la nappe supérieure à droite, et de 14 lignes pour la nappe inférieure. Le triangle formé par les extrémités de ces nappes a le côté supérieur de 39 lignes, le côté inférieur à gauche de 40 lignes, et le côté inférieur à droite de 21 lignes.

D. Section prise à la distance de 33 pouces de l'orifice. Ici la nappe inférieure n'a plus de largeur, et la veine a seulement deux nappes. La plus large est de 60 lignes, et l'autre de 11. Les deux extrémités de ces nappes sont éloignées entr'elles de 66 lignes. L'intersection commune de ces deux nappes forme le filet central de la veine.

Lorsque la charge d'eau diminue, on voit plusieurs noeuds complets.

Fig. 4.

A. Orifice. Quarré d'un pouce de côté, placé de manière que deux de ses côtés sont verticaux.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine, au-delà de son premier noeud complet, éloigné d'environ un pouce de l'orifice, a quatre nappes planes, minces, et très-transparentes, dont les molécules demeurent contiguës jusqu'à la distance de 42 pouces de l'orifice. A cette distance les nappes se déchirent et les molécules s'éparpillent. Ces quatre nappes font des angles droits entr'elles, et le filet central de la veine se trouve à leur commune intersection. Deux de ces nappes sont horizontales et deux verticales, et chacune d'elles est perpendiculaire à un côté de l'orifice, qu'elle couperait par moitié, en la supposant prolongée. Le filet central de la veine coincide avec l'axe de l'orifice.

B. Section prise à la distance de 9 lignes de l'orifice. C'est un octogone régulier dont le côté est de 4 $\frac{1}{2}$ à 5 lignes. Son côté supérieur est horizontal.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. On voit ici la coupe des quatre nappes, dont l'intersection forme le filet central. En joignant par des droites les extrémités des nappes, on a un quarré, dont le côté est de 26 lignes et la diagonale de 37. La largeur de chaque nappe, prise depuis le sommet de l'angle que deux nappes voisines font entr'elles, est de 16 lignes.

D. Section prise à la distance de 18 pouces de l'orifice. Sa figure est semblable à celle de la section précédente: le côté du quarré formé par les quatre extrémités des nappes est de 50 lignes, et sa diagonale de 70 lignes. La largeur de chaque nappe est de 33 lignes.

E. Figure démonstrative d'une veine verticale lancée par un orifice horizontal, quarré et en mince paroi.

Fig. 5.

A. Orifice. Rectangle de la largeur d'un pouce et de la hauteur d'un demi pouce. Les petits côtés sont verticaux.

Charge d'eau de 6 pieds.

Cette veine au-delà du premier noeud complet, éloigné d'environ 18 lignes de l'orifice, a quatre nappes planes et minces qui se coupent à angle droit. Le filet central de la veine se trouve à leur commune intersection, et il coïncide avec l'axe de l'orifice. Deux de ces nappes sont horizontales et les deux autres verticales. Elles sont perpendiculaires au plan de l'orifice, et chacune d'elles est perpendiculaire à un côté de l'orifice, qu'elle couperait par moitié, étant prolongée. Les nappes horizontales, après avoir acquis leur plus grande largeur, se rétrécissent et finissent par n'avoir plus de largeur à la distance de 16 $\frac{1}{2}$ pouces de l'orifice, où elles ont disparu, et forment un noeud partiel, et ne reparaissent plus dans la suite. La veine au-delà de ce noeud a une seule nappe verticale, au milieu de laquelle est le filet central: elle conserve ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 56 pouces de l'orifice où l'air les éparpille.

B. Section prise à la distance d'un pouce de l'orifice. C'est une figure de 6 côtés, dont les deux plus courts sont égaux entr'eux, parallèles et horizontaux. Les quatre autres, plus longs, sont aussi égaux et parallèles deux à deux. Cet hexagone a sa plus grande diagonale horizontale et de la longueur de 14 lignes: chaque côté court est de 4 $\frac{1}{2}$ lignes, et chaque côté long de 6. Si du milieu de la diagonale horizontale on éléve une verticale, elle passe par le milieu des côtés courts.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La veine ici a quatre nappes, savoir deux horizontales et égales entr'elles, et deux verticales aussi égales entr'elles. En joignant les extrémités des quatre nappes par quatre droites, on a un

rhombe dont le côté est de 18 lignes. Sa grande diagonale est verticale et de la longueur de 30 lignes: la petite diagonale est horizontale et de 21 lignes de longueur. La largeur de chaque nappe verticale est de 13 à 14 lignes, et celle de chaque nappe horizontale est de 9 lignes: ces largeurs sont prises depuis le sommet de l'angle de raccordement que font entr'elles deux nappes voisines.

D. Section prise à la distance de 16 ½ pouces de l'orifice. C'est l'endroit où les deux nappes horizontales, après s'être rétrécies par degrés, ont perdu tout-à-fait leur largeur. Ici la veine a une seule nappe verticale, dont la largeur est de 60 lignes.

E. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. Ici la largeur de la nappe verticale est de 66 lignes.

En diminuant la charge d'eau, la largeur des nappes diminue, leur épaisseur augmente, et les noeuds se rapprochent entr'eux et de l'orifice.

Fig. 6.

A. Orifice. Rectangle de la largeur de 24 lignes et de la hauteur d'une ligne. Ses petits côtés sont verticaux.

Charge d'eau 6 pieds.

Le premier noeud de cette veine est à la distance de 13 pouces de l'orifice: c'est un noeud complet. Le deuxième noeud est à la distance de 41 pouces de l'orifice; il est aussi complet. La veine depuis l'orifice jusqu'à ce deuxième noeud a une forme bien déterminée que les figures suivantes de ses sections feront connaître: au-delà de ce noeud, la veine paraît ronde, mais raboteuse à sa surface.

B. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La largeur horizontale de la veine ici est de 14 lignes. Les deux extrémités sont arrondies et elles ont 3 lignes d'épaisseur. La partie

Fig. 5.

A. Orifice. Rectangle de la largeur d'un pouce et de la hauteur d'un demi pouce. Les petits côtés sont verticaux.

Charge d'eau de 6 pieds.

Cette veine au-delà du premier noeud complet, éloigné d'environ 18 lignes de l'orifice, a quatre nappes planes et minces qui se coupent à angle droit. Le filet central de la veine se trouve à leur commune intersection, et il coïncide avec l'axe de l'orifice. Deux de ces nappes sont horizontales et les deux autres verticales. Elles sont perpendiculaires au plan de l'orifice, et chacune d'elles est perpendiculaire à un côté de l'orifice, qu'elle couperait par moitié, étant prolongée. Les nappes horizontales, après avoir acquis leur plus grande largeur, se rétrécissent et finissent par n'avoir plus de largeur à la distance de 16 ½ pouces de l'orifice, où elles ont disparu, et forment un noeud partiel, et ne reparaissent plus dans la suite. La veine au-delà de ce noeud a une seule nappe verticale, au milieu de laquelle est le filet central: elle conserve ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 56 pouces de l'orifice où l'air les éparpille.

B. Section prise à la distance d'un pouce de l'orifice. C'est une figure de 6 côtés, dont les deux plus courts sont égaux entr'eux, parallèles et horizontaux. Les quatre autres, plus longs, sont aussi égaux et parallèles deux à deux. Cet hexagone a sa plus grande diagonale horizontale et de la longueur de 14 lignes: chaque côté court est de 4 ½ lignes, et chaque côté long de 6. Si du milieu de la diagonale horizontale on élève une verticale, elle passe par le milieu des côtés courts.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La veine ici a quatre nappes, savoir deux horizontales et égales entr'elles, et deux verticales aussi égales entr'elles. En joignant les extrémités des quatre nappes par quatre droites, on a un

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice, C'est une figure de même forme que la précédente. Les deux côtés verticaux ont chacun 22 lignes de longueur, et les quatre petits côtés ont chacun 4 à 5 lignes de longueur. On doit observer que les côtés dont la longueur est de 22 lignes ne sont pas tout-à-fait droits, mais ils sont un peu courbes, et ils tournent leur convexité vers l'intérieur de la veine, en sorte qu'ils la rétrécissent de chaque côté et à son milieu d'une ligne et demi.

D. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. C'est une nappe unique verticale fort mince de la largeur de 68 lignes.

E. Section prise à la distance de 44 pouces de l'orifice. Nappe unique verticale fort mince de 99 lignes de largeur.

Fig. 8.

A. Orifice. Trapèze dont les deux côtés parallèles sont horizontaux; le plus court est en haut et il est de 6 lignes; le plus long est de 12 lignes. La hauteur du trapèze est de 6 lignes. Cette figure est symétrique par rapport à la verticale qui passe par le milieu des côtés parallèles.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a d'abord quatre nappes distinctes; une supérieure, une inférieure, et deux latérales. Chacune de ces nappes est sensiblement perpendiculaire à un côté de l'orifice, et toutes sont perpendiculaires au plan de l'orifice. A la distance de 19 pouces de l'orifice la veine se réduit à une nappe unique verticale.

B. Section prise à la distance de deux pouces de l'orifice. En joignant les quatre extrémités de cette section par des droites, on a un quadrilatère dont les deux côtés plus courts et supérieurs ont chacun 6 lignes de longueur, et les deux plus longs et inférieurs ont chacun 10 lignes de longueur. La nappe supérieure verticale et les deux nappes latérales ont chacune 4 lignes de largeur, et la nappe verticale inférieure en a 6. La

la plus mince de la veine est comprise entre ces deux extrémités : elle a 5 lignes de largeur et une ligne d'épaisseur.

C. Section prise à l'endroit du premier noeud, éloigné de 13 pouces de l'orifice. C'est une figure inscrite dans un quarré de 5 lignes de côté : elle a quatre sommets arrondis, dont deux sont sur la verticale et deux sur l'horizontale.

D. Section prise à la distance de 21 pouces de l'orifice. La largeur verticale de la veine ou la hauteur de cette section est de 13 lignes : ses extrémités arrondies ont deux à trois lignes d'épaisseur. Entre ces extrémités est comprise la partie la plus mince de la veine, qui a 4 à 5 lignes de largeur, et une d'épaisseur. Cette section a la même figure que la section *B*, mais placée en sens inverse.

En diminuant la charge d'eau, les noeuds se rapprochent entr'eux, et de l'orifice ; et l'on voit distinctement le 3.e noeud, le 4.e, etc.

Fig. 7.

A. Orifice. Rhombe dont le côté est de 12 lignes, et l'angle aigu de 45.° La diagonale qui joint les sommets des angles obtus, est verticale.

Charge de d'eau 6 pieds.

Cette veine a ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 60 pouces de l'orifice. Sur la longueur de 9 pouces depuis l'orifice, la veine conserve les traces de quatre nappes. Au-delà de cette longueur la veine a une seule nappe verticale fort mince.

B. Section prise à la distance de deux pouces de l'orifice. C'est une figure de six côtés avec deux angles rentrans et quatre saillans. Deux côtés sont verticaux et de 9 lignes chacun. Les quatre autres côtés sont égaux entr'eux, et de 4 lignes chacun. Ces petits côtés sont parallèles deux à deux. La droite qui passe par les sommets des angles rentrans, est verticale, et elle divise la figure en deux parties égales et symétriques.

B. Section prise à la distance de 4 pouces de l'orifice. Ici la veine a quatre nappes. La largeur de la nappe horizontale est de 7 lignes: celle de la nappe inférieure verticale est de 6 lignes. La largeur de la nappe perpendiculaire au côté plus long de l'orifice est de 8 lignes; et l'autre nappe a 6 lignes de largeur. L'intersection commune de ces nappes forme le filet central de la veine.

C. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. C'est une nappe unique plane, inclinée à l'horizon. Sa largeur est de 72 lignes.

D. Section prise à la distance de 40 pouces de l'orifice: nappe plane, inclinée, et de la largeur de 90 lignes.

En diminuant la charge d'eau, on voit d'autres noeuds complets outre le premier qui est près de l'orifice.

Fig. 10.

A. Orifice. Pentagone régulier inscrit dans un cercle d'un pouce de diamètre, et avec un de ses sommets en haut et sur la verticale qui passe par le centre de l'orifice.

Charge d'eau 6 pieds.

Le premier noeud complet de cette veine est à la distance d'un pouce de l'orifice, et le deuxième noeud complet est à la distance de 32 pouces. Cette veine, depuis le premier noeud complet jusqu'au deuxième, a cinq nappes planes, minces et transparentes. Elles sont toutes égales et distribuées symétriquement autour du filet central de la veine qui est à leur commune intersection. Ces nappes sont perpendiculaires au plan de l'orifice, et chacune d'elle est perpendiculaire à un côté de l'orifice, et, étant prolongée, elle passerait par le milieu de ce côté. Au-delà du deuxième noeud la veine est ronde et informe; mais ses molécules ne s'éparpillent pas. Cette veine n'a pas de noeuds partiels.

B. Section prise à la distance de 5 lignes de l'orifice. Sa figure

est un décagone régulier, dont le côté plus haut est horizontal et d'environ 3 lignes de longueur.

C. Section prise à la distance de 3 ½ pouces de l'orifice. C'est la coupe des cinq nappes planes distribuées régulièrement autour du filet central de la veine, dans lequel toutes ces nappes ont leur commune intersection. Les extrémités de cette section forment un pentagone régulier, dont le côté supérieur est horizontal et de 11 lignes de longueur. La largeur de chaque nappe est de 8 lignes, en partant du sommet de l'angle de raccordement entre deux nappes voisines.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Cette section est semblable à la précédente. Le côté du pentagone régulier formé par les extrémités de cette section est de 15 lignes, et la largeur de chaque nappe est de 12 à 13 lignes.

Cette section *D* est la plus grande qui existe entre le premier noeud et le deuxième. C'est l'endroit du premier *ventre* des nappes et de la veine. Depuis cette section la largeur des nappes diminue continuellement jusqu'au deuxième noeud, où les nappes n'ont plus de largeur ou de saillie, et la veine paraît ronde et pleine, et de 12 à 13 lignes d'épaisseur.

La charge d'eau ayant été augmentée jusqu'à 21 pieds, la forme de la veine n'a pas changée, mais on ne voyait que le premier noeud, car à la distance de 24 pouces de l'orifice les nappes étaient déchirées, et leurs molécules éparpillées. Ces nappes sont plus larges et plus minces que sous la charge d'eau de 6 pieds.

DD. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice sous une charge d'eau de 21 pieds. Le pentagone régulier formé par les extrémités de cette section a pour côté une droite de la longueur de 27 lignes, et la largeur de chaque nappe est de 22 lignes.

5. *Orifices en minces parois, rectilignes, avec des angles saillans et des angles rentrans.*

FIG. II.

A. Orifice de cinq côtés, dont trois ont la longueur d'un pouce chacun. L'un de ceux-ci est placé en haut et horizontalement: les deux autres lui sont adjacens et verticaux. Les deux côtés plus courts forment l'angle rentrant: ils sont les demi-diagonales du quarré construit sur un des côtés longs de la figure, et le sommet de l'angle rentrant est au centre du même quarré.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine, au-delà de son premier noeud complet, éloigné de 12 lignes de l'orifice, a quatre nappes planes, dont deux sont verticales et dans un même plan, l'une supérieure et l'autre inférieure, par rapport au filet central de la veine. Les deux autres nappes sont horizontales et dans un même plan, l'une à droite et l'autre à gauche du filet central, où est la commune intersection de toutes les nappes. La nappe verticale inférieure conserve ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 25 pouces de l'orifice, où elle se sépare du reste de la veine, et se déchire. Les nappes horizontales et la nappe verticale supérieure n'ont plus de largeur à la distance de 5 pieds de l'orifice, de sorte qu'à cet endroit elles n'ont plus de saillie en dehors du plein ou du filet central de la veine. Toutes ces nappes sont très-minces et très-transparentes. La nappe verticale inférieure paraît plus mince que les autres: elle a sa naissance à l'angle rentrant de l'orifice.

B. Section prise à la distance de 6 lignes de l'orifice: cette figure est démonstrative.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La largeur de chaque nappe horizontale ainsi que celle de la nappe verticale supérieure, est de 14 lignes. La largeur de la nappe

verticale inférieure est de 30 lignes. En joignant les extrémités des nappes par des droites, on a un quadrilatère dont chacun des deux côtés plus grands a 33 lignes de longueur, et chacun des deux côtés plus petits en a 20. Le plan de la nappe verticale inférieure, prolongé, partage par moitié l'angle rentrant de l'orifice. Le plan de la nappe verticale supérieure et ceux des deux nappes horizontales, prolongés, passent respectivement par le milieu du côté horizontal et des deux côtés verticaux de l'orifice, et sont perpendiculaires à ces côtés.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Sa figure est analogue à la précédente. La nappe verticale supérieure, et les deux nappes horizontales ont chacune 21 lignes de largeur, et la nappe verticale inférieure en a 57. Les petits côtés du quadrilatère formé par les extrémités de cette section ont chacun 30 lignes de longueur, et les grands côtés en ont 60 chacun.

En donnant à cet orifice une charge d'eau de 21 pieds, les nappes acquièrent une plus grande largeur, mais elles sont déchirées par l'air à la distance de 18 pouces de l'orifice.

DD. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice sous la charge d'eau de 21 pieds. La largeur de la nappe verticale supérieure ainsi que celle de chacune des nappes horizontales est de 35 à 36 lignes; la largeur de la nappe verticale inférieure est de 65 à 66 lignes. La longueur de chacun des petits côtés du quadrilatère formé par les extrémités des nappes est de 51 lignes, et la longueur de chacun des grands côtés du même quadrilatère est de 75 lignes.

Fig. 12.

A. Orifice de six côtés avec deux angles rentrans et quatre saillans. Les deux côtés plus longs sont égaux entr'eux et verticaux: la longueur de chacun d'eux est de 8 ½ lignes. Les quatre

côtés plus courts sont égaux entr'eux, et de la longueur de 5 ⅓ lignes chacun. La figure de cet orifice est symétrique par rapport à la verticale qui passe par les sommets des deux angles rentrans, dont chacun est formé par deux petits côtés de l'orifice.

Charge d'eau 6 pieds.

Le premier noeud de cette veine est éloigné d'environ 9 lignes de l'orifice. Au-delà de ce noeud la veine a quatre nappes planes, dont deux sont verticales et deux horizontales : le filet central de la veine est à leur commune intersection, et il coïncide avec l'axe de l'orifice. Les deux nappes verticales ont une égale largeur : les nappes horizontales sont aussi également larges, mais moins que les nappes verticales. Toutes ces nappes sont fort transparentes, et conservent leurs molécules contiguës jusqu'à la distance de 25 pouces de l'orifice, où les deux nappes horizontales après s'être élargies et rétrécies par degrés, n'ont plus de largeur, ou de saillie, et forment en cet endroit un noeud partiel, au-delà du quel l'air pénètre aussitôt les nappes verticales et les déchire.

B. Section prise démonstrativement à la distance de 3 lignes de l'orifice. On y voit la naissance des nappes verticales, qui répondent aux angles rentrans de l'orifice.

C. Section prise à la distance de 3 pouces de l'orifice. Les deux extrémités de cette section, situées sur la verticale, sont éloignées entr'elles de 24 lignes; et les deux extrémités, situées sur l'horizontale, sont éloignées entr'elles de 18 lignes. La largeur de chacune des nappes verticales est de 11 lignes, et celle de chacune des nappes horizontales est de 8 lignes.

D. Section prise à la distance de 8 pouces de l'orifice. Les extrémités supérieure et inférieure de cette section sont éloignées entr'elles de 56 lignes, et les extrémités latérales de 30 lignes. La largeur de chacune des nappes verticales est de 25 lignes, et celle de chacune des nappes horizontales est de 13 lignes.

E. Section prise à la distance de 16 pouces de l'orifice. Ses extrémités supérieure et inférieure sont éloignées entr'elles de 90 lignes, et ses extrémités latérales de 30 lignes. La largeur de chacune des nappes verticales est de 42 lignes, et celle de chacune des nappes horizontales est de 13 lignes.

Les nappes horizontales conservent sensiblement la même largeur depuis 8 pouces jusqu'à 16 pouces de distance de l'orifice. Ensuite cette largeur décroit, et disparaît tout-à-fait à la distance de 25 pouces de l'orifice, où les nappes horizontales n'existent plus.

En diminuant la charge d'eau, les noeuds se rapprochent entr'eux et de l'orifice, et les nappes se rétrécissent et deviennent plus épaisses, sans que la veine change de forme, ni que ses nappes changent de position relative.

Fig. 13.

A. Orifice de six côtés, tous égaux entr'eux, avec trois angles saillans égaux entr'eux, et trois angles rentrans, aussi égaux entr'eux. La longueur de chaque côté est de 8 ¾ lignes. Les sommets des angles rentrans coïncident avec les sommets d'un triangle équilatéral inscrit dans un cercle de 3 lignes de diamètre: les sommets des angles saillans se trouvent aux sommets d'un triangle équilatéral inscrit dans un cercle concentrique au premier et de 18 lignes de diamètre. L'orifice a un angle saillant en haut et sur la verticale qui passe par le centre de la figure, et par le sommet de l'angle rentrant, situé au-dessous de ce centre.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine, au-delà du premier noeud, éloigné de 30 lignes de l'orifice, a trois nappes planes distribuées régulièrement autour du filet central, qui est à leur commune intersection. Chaque nappe est perpendiculaire au plan de l'orifice, et étant

prolongée, elle partagerait en deux également un des angles rentrans de l'orifice. Ces nappes sont transparentes, et elles ont leurs molécules contiguës jusqu'à la distance de 33 pouces de l'orifice, où l'air les pénètre et les déchire.

B. Section prise à la distance d'un pouce de l'orifice. Ici la veine a six nappes. En joignant par des droites les extrémités des trois nappes les plus larges, on a un triangle équilatéral dont le côté est de 11 lignes. Les nappes les plus étroites sont au milieu des angles que font entr'elles les nappes les plus larges. La largeur des nappes les plus étroites est d'environ une ligne, et celle des nappes les plus larges de 4 lignes. Les nappes les plus étroites naissent aux angles rentrans de l'orifice: elles subsistent au-delà du premier noeud, et s'élargissent de plus en plus. Les autres nappes, provenant des angles saillans, se rétrécissent continuellement, et disparaissent au premier noeud de la veine.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. On y voit la coupe des trois nappes de la veine. Les extrémités des nappes forment un triangle équilatéral dont le côté est de 12 lignes. La largeur de chaque nappe est de 6 à 7 lignes. Le filet central de la veine est à la commune intersection des nappes.

D. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. Le triangle équilatéral formé par les extrémités des nappes a 36 lignes de côté. La largeur de chaque nappe est de 20 lignes. Cette section est celle où la largeur des nappes est la plus grande; c'est un *ventre* des nappes et de la veine. Au-delà de cette section la largeur des nappes décroit continuellement.

En diminuant la charge d'eau, on voit le deuxième noeud complet, où les trois nappes ont perdu toute leur largeur.

Fig. 14.

A. Orifice de dix côtés, tous égaux entr'eux, avec cinq angles saillans

égaux entr'eux, et cinq angles rentrans aussi égaux entr'eux. Les sommets des angles saillans se trouvent aux sommets d'un pentagone régulier inscrit dans un cercle de 18 lignes de diamètre : les sommets des angles rentrans se trouvent aux sommets d'un autre pentagone régulier inscrit dans un cercle concentrique au premier, et de 6 lignes de diamètre. L'orifice est construit et placé de manière que le sommet d'un angle saillant est en haut et sur la verticale qui passe par le centre de la figure et par le sommet d'un angle rentrant situé au dessous de ce centre.

Charge d'eau 6 pieds.

Le premier noeud de cette veine est éloigné de 15 à 18 lignes de l'orifice. Au-delà de ce noeud la veine a cinq nappes planes, qui ont pour commune intersection le filet central de la veine, autour duquel elles font des angles égaux. Les plans de ces nappes sont perpendiculaires au plan de l'orifice, et chacun d'eux, étant prolongé, passe par le sommet d'un angle rentrant, et le divise en deux également. Ces nappes sont très transparentes et conservent leurs molécules contiguës jusqu'à la distance de 25 pouces de l'orifice. Au-delà de cette distance les nappes se détachent du filet central, et se réduisent à cinq veines ou filets distincts et séparés les uns des autres, distribués régulièrement autour du filet central, plus gros que les autres.

B. Section prise à la distance de 3 lignes de l'orifice. Cette figure est démonstrative. On y voit dix nappes, dont cinq proviennent des angles saillans de l'orifice, et les autres des angles rentrans. Les premières sont plus larges, et décroissent continuellement jusqu'au premier noeud, où elles disparaissent. Les autres, d'abord plus étroites, subsistent et augmentent continuellement en largeur.

C. Section prise à la distance de 9 lignes de l'orifice. La veine ici a encore dix nappes. Leurs extrémités forment un décagone

régulier dont le côté est de 3 lignes, et un sommet est en haut et sur la verticale qui passe par le centre de la section. Les dix nappes ont toutes la même largeur ou saillie en dehors du plein de la veine. Cette largeur est de 3 lignes.

D. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La veine ici a cinq nappes. Le pentagone régulier, formé par les extrémités de ces nappes, a 20 lignes de côté. La largeur de chaque nappe est de 16 lignes.

E. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Les extrémités des nappes forment un pentagone régulier de 34 lignes de côté. La largeur de chaque nappe est de 27 lignes.

F. Section prise à la distance de 18 pouces de l'orifice. Le côté du pentagone régulier, formé par les extrémités des nappes, est de 51 lignes : la largeur de chaque nappe est de 42 lignes.

L'épaisseur des nappes est fort petite. A la section *D* elle n'est pas d'une demi-ligne.

En diminuant la charge d'eau, la largeur des nappes décroit, et leur épaisseur augmente, et l'on voit le deuxième noeud complet de la veine.

FIG. 15.

A. Orifice. Il est identiquement le même que celui de la fig. 14.e, et placé de la même manière.

Charge d'eau 21 pieds.

La forme de cette veine est la même que celle rapportée ci-dessus à la fig. 14.e, mais ses dimensions ne sont pas les mêmes. Sous cette charge on entend près de l'orifice un sifflement produit par les nappes contre l'air. La veine est déchirée à la distance de 24 pouces de l'orifice.

B. Section égale à la section *B* de la fig. 14.e; mais elle est à la distance de 6 lignes de l'orifice.

C. Section prise à la distance de 16 lignes de l'orifice : elle est égale à la section *C* de la fig. 14.e

D. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. Le côté du pentagone régulier formé par les extrémités des nappes est de 24 lignes, et la largeur de chaque nappe est de 18 lignes.

E. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Le pentagone régulier formé par les extrémités des nappes a 42 lignes de côté, et la largeur de chaque nappe est de 34 lignes.

F. Section prise à la distance de 18 pouces de l'orifice. Le côté du pentagone régulier formé par les extrémités des nappes est de 57 lignes, et la largeur de chaque nappe est de 48 lignes.

En comparant les sections *D*, *E*, *F* de cette veine avec les sections de la veine de la fig. 14.e, prises aux mêmes distances de l'orifice, on voit les changemens de dimensions de la veine occasionés par l'augmentation de la charge d'eau, en vertu de laquelle la vitesse de la veine, la dépense de l'orifice, et la résistance de l'air augmentent à la fois.

Fig. 16.

A. Orifice de douze côtés avec six angles saillans et six rentrans. Les côtés sont tous égaux entr'eux et de la longueur de 4 lignes chacun. Chaque angle saillant est de 60.°, et chaque angle rentrant de 240.° L'orifice est placé de manière que le sommet d'un angle saillant est en haut et sur la verticale qui passe par le centre de l'orifice.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a le premier noeud à la distance de 6 à 7 lignes de l'orifice. Au delà de ce noeud elle a six nappes planes dont la commune intersection est au filet central de la veine, autour duquel les nappes sont distribuées régulièrement. Les plans de ces nappes sont perpendiculaires au plan de l'orifice, et chacun, étant prolongé, divise par moitié un des angles rentrans de l'orifice. Ces nappes sont très-minces et très-transparentes, et conservent leurs molécules contiguës jusqu'à la

distance de 20 pouces de l'orifice, où l'air pénètre et déchire les nappes.

B. Section prise à la distance de 5 lignes de l'orifice. Cette figure est démonstrative. On voit ici douze nappes dont la saillie en dehors du plein de la veine est d'environ une ligne. Les six nappes provenant des angles rentrans de l'orifice ont les extrémités pointues: ces nappes augmentent continuellement en largeur, et subsistent seules au-delà du premier noeud. Les nappes provenant des angles saillans ont les extrémités aplaties et diminuent continuellement en largeur jusqu'au premier noeud, où elles n'ont plus de largeur, et disparaissent sans plus reparaître dans la suite.

C. Section prise à la distance de 2 pouces de l'orifice. Les extrémités des six nappes forment un hexagone régulier de 10 lignes de côté. La largeur de chaque nappe est de 9 lignes.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice Le côté de l'hexagone régulier formé par les extrémités des nappes est de 32 lignes, et la largeur de chaque nappe de 31.

E. Section prise à la distance de 17 pouces de l'orifice. L'hexagone régulier formé par les extrémités des nappes a 36 lignes de côté, et la largeur de chaque nappe est de peu moindre que 36 lignes.

Cette section est à l'endroit où les nappes ont la plus grande largeur: c'est un *ventre* de la veine et des nappes: au-delà les nappes se rétrécissent continuellement.

Fig. 17.

A. Orifice de douze côtés avec huit angles saillans et quatre rentrans. Les côtés sont tous égaux entr'eux et de 6 lignes chacun. Les angles saillans sont tous droits, et les angles rentrans sont de trois angles droits chacun. L'orifice est placé de manière qu'un côté qui joint deux angles saillans, est en haut et horizontal, et

il est divisé par moitié par la verticale qui passe par le centre de l'orifice. Dans cette position six côtés sont verticaux, et six horizontaux.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a d'abord huit nappes d'une petite largeur ou saillie en dehors du plein de la veine ou du filet central, autour du quel elles sont distribuées régulièrement. Deux de ces nappes ont leurs extrémités sur la verticale qui passe par le centre de la veine. Parmi les huit nappes quatre répondent aux sommets des angles rentrans de l'orifice: elles augmentent continuellement en largeur, et subsistent seules au-delà de la distance de 10 pouces de l'orifice. Les quatre autres nappes dont chacune est comprise entre deux de celles dont on vient de parler, répondent au milieu des côtés de l'orifice compris entre deux angles saillans. Ces quatre nappes se rétrécissent continuellement, et disparaissent tout-à-fait à la distance de 10 pouces de l'orifice, et ne reparaissent plus dans la suite. Au-delà de cette distance la veine a quatre nappes dont les plans sont perpendiculaires entr'eux et au plan de l'orifice; ces plans, prolongés, divisent par moitié les angles rentrans de l'orifice. Le filet central de la veine se trouve à l'intersection commune de ces quatre nappes, qui sont très-minces et transparentes, et conservent leurs molécules contiguës jusqu'à la distance de 20 pouces de l'orifice. A cette distance l'air déchire par fois les nappes, et à la distance de 24 pouces elles sont pénétrées par l'air qui les déchire tout-à fait et en éparpille les molécules.

B. Section prise à la distance d'un pouce de l'orifice. En joignant les extrémités des nappes par des droites, on a un octogone régulier de 7 lignes de côté. Chaque nappe a 5 lignes de largeur ou de saillie en dehors du plein de la veine.

C. Section prise à la distance de 3 pouces de l'orifice. Les droites qui passent par les extrémités des quatre nappes les plus larges, forment un quarré dont le côté est de 33 lignes. La largeur de ces quatre nappes est de 14 à 15 lignes chacune. Les

quatre autres nappes les plus étroites, sont situées au milieu des angles formés par les nappes les plus larges, et elles ont 6 à 7 lignes de largeur, chacune.

D. Section prise à la distance de 11 pouces de l'orifice. Ici la veine n'a plus que quatre nappes. La distance entre les extrémités de deux nappes voisines est de 84 lignes, et la largeur de chaque nappe est de 58 à 59 lignes.

E. Section prise à la distance de 22 pouces de l'orifice. Les extrémités de deux nappes voisines sont éloignées entr'elles de 150 lignes, et la largeur de chaque nappe est de 105 lignes. Ces nappes sont très-minces.

En diminuant la charge d'eau, la veine conserve la même forme, mais les nappes se rétrécissent et deviennent plus épaisses.

En augmentant la charge d'eau jusqu'à 21 pieds, les nappes sont déchirées par l'air à la distance d'environ 12 pouces de l'orifice.

6. *Orifices en minces parois et avec le périmètre formé par des lignes courbes.*

Fig. 18.

A. Orifice formé par trois arcs de cercle égaux entr'eux, tangens deux à deux à leurs extrémités, et dont la convexité est tournée vers l'intérieur de l'orifice. Les cordes de ces trois arcs forment un triangle équilatéral d'un pouce de côté. L'orifice est placé avec un de ses sommets en haut et sur la verticale qui passe par le centre de l'orifice.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a le premier noeud à la distance de 21 lignes de l'orifice, et sur cette longueur elle a six nappes très-étroites. Au-delà de ce noeud la veine a trois nappes planes et minces, dont la commune intersection forme le filet central de la

veine. Ces nappes sont également inclinées les unes sur les autres, et toutes sont perpendiculaires au plan de l'orifice. En les supposant prolongées, chacune d'elles passerait par le milieu d'un des côtés curvilignes de l'orifice. Les nappes conservent leurs molécules contiguës, et sont très-transparentes jusqu'à la distance de 33 pouces de l'orifice, où l'air les déchire. Ces trois nappes de la veine ont leur origine à l'orifice même et au milieu des côtés: elles s'élargissent de plus en plus, et deviennent en même temps plus minces.

B. Section prise à la distance de 15 lignes de l'orifice. Les extrémités des six nappes qu'a ici la veine, forment un hexagone régulier de 3 lignes de côté. La largeur ou la saillie de chaque nappe en dehors du plein de la veine est de 2 lignes. Les trois nappes qui sortent des angles de l'orifice, ont les extrémités pointues, et elles diminuent toujours en largeur, et disparaissent tout-à-fait au premier noeud de la veine, et ne reparaissent plus. Les autres trois nappes qui sont les seules qui subsistent, ont les extrémités arrondies: ces nappes s'élargissent de plus en plus.

C. Section prise à la distance de 3 ½ pouces de l'orifice. On voit ici la coupe des trois nappes de la veine. Les extrémités de ces nappes forment un triangle équilatéral de 10 lignes de côté. La largeur de chaque nappe est de 5 lignes.

D. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. Le triangle équilatéral formé par les extrémités des nappes a 15 lignes de côté: la largeur de chaque nappe est de 8 lignes.

E. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Les extrémités des nappes forment un triangle équilatéral de 25 lignes de côté: la largeur de chaque nappe est de 13 à 14 lignes.

F. Section prise à la distance de 22 pouces de l'orifice. Le triangle équilatéral formé par les extrémités des nappes a 33 lignes de côté: la largeur de chaque nappe est de 18 lignes.

Cette section est celle où il y a un *ventre* des nappes et

de la veine : au-delà les nappes se rétrécissent continuellement; et quoique à la distance de 33 pouces de l'orifice elles soient pénétrées et déchirées par l'air, toutefois elles se rétrécissent encore, et y forment le deuxième noeud.

FIG. 19.

A. Orifice formé par quatre arcs de cercle, égaux entr'eux, et convexes vers l'intérieur de l'orifice. Chacun de ces arcs est tangent par ses extrémités aux extrémités des deux arcs adjacens. Les cordes de ces arcs forment un quarré de 12 lignes de côté. L'orifice est placé de manière que deux de ces cordes sont verticales.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a le premier noeud à la distance de 30 lignes de l'orifice. Sur cette longueur elle a huit nappes d'une petite largeur ou saillie en dehors du plein de la veine. Au-delà de ce noeud la veine a quatre nappes planes, égales et perpendiculaires entr'elles et au plan de l'orifice. Leur commune intersection forme le filet central de la veine. Deux de ces nappes sont verticales et deux horizontales. Chacune d'elles, prolongée, passerait par le milieu d'un côté de l'orifice. Ces nappes sont transparentes et ont leurs molécules contiguës jusqu'à la distance d'environ 26 pouces de l'orifice, où l'air les pénètre. Au-delà de cet endroit la veine présente quatre gros filets distincts et séparés les uns des autres, distribués régulièrement autour d'un cinquième filet central.

B. Section prise à la distance d'un pouce de l'orifice. Ses extrémités saillantes forment un octogone régulier de 4 lignes de côté. La largeur ou la saillie de chaque nappe en dehors du plein de la veine est de 2 lignes. Les quatre nappes provenant des angles de l'orifice se rétrécissent de plus en plus, et disparaissent au premier noeud. Les quatre autres nappes qui ré-

pondent au milieu des côtés de l'orifice, subsistent seules au-delà du premier noeud, et s'élargissent de plus en plus.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. C'est la coupe des quatre nappes de la veine. Les extrémités de ces nappes forment un quarré de 22 lignes de côté: la largeur de chaque nappe est de 13 lignes.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Le quarré formé par les extrémités des nappes a 36 lignes de côté: la largeur de chaque nappe est de 25 lignes.

E. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. Les extrémités des nappes forment un quarré de 54 lignes de côté: la largeur de chaque nappe est de 37 lignes. Ces nappes sont très-minces.

En diminuant la charge d'eau, il se forme le deuxième noeud de la veine. Lorsque la charge d'eau est d'environ 40 pouces ou même plus petite, on voit par fois et par intervalles que des filets distincts, dont les molécules demeurent contiguës, se détachent du reste de quelqu'une des nappes de sorte que celle-ci se trouve partagée en deux parties distinctes, l'une desquelles est tout-à-fait séparée de la veine.

Fig. 20.

A. Orifice formé par cinq arcs de cercle égaux entr'eux, et convexes vers l'intérieur de l'orifice. Les extrémités de chacun de ces arcs sont en contact avec les extrémités des arcs adjacens. Les cordes de ces cinq arcs forment un pentagone régulier inscrit dans un cercle de 8 lignes de rayon. L'orifice est placé de manière qu'un de ses angles est en haut et sur la verticale qui passe par le centre de l'orifice.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine depuis l'orifice jusqu'au premier noeud, éloigné de 21 lignes de l'orifice, a dix nappes dont la largeur ou la

saillie est fort petite : elles sont distribuées régulièrement autour du plein de la veine. Cinq d'entr'elles répondent aux sommets des angles, et les autres au milieu des côtés de l'orifice. Au premier noeud les nappes provenant des angles n'ont plus de largeur ou de saillie, et elles ne reparaissent plus dans la suite. Les cinq autres nappes subsistent et s'élargissent de plus en plus jusqu'à la distance de 22 pouces de l'orifice où elles commencent à se rétrécir, et tendent ainsi à former le deuxième noeud : mais à la distance de 30 pouces de l'orifice l'air les pénètre et les déchire. Ces cinq nappes sont planes et perpendiculaires à l'orifice, et chacune d'elles, étant prolongée, passerait par le milieu d'un côté de l'orifice : la commune intersection de ces nappes forme le filet central de la veine.

B. Section prise à la distance de 9 lignes de l'orifice. Ses extrémités saillantes forment un décagone régulier : en omettant alternativement une de ses extrémités saillantes, on a un pentagone régulier, dont le côté est de 6 lignes. La saillie ou la largeur de chaque nappe est d'environ 1 ½ lignes.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. Les extrémités des nappes forment un pentagone régulier de 19 lignes de côté : la largeur de chaque nappe est de 15 lignes.

D. Section prise à la distance de 22 pouces de l'orifice. Le côté du pentagone régulier formé par les extrémités des nappes est de 40 lignes : la largeur de chaque nappe est de 32 lignes. C'est la section où la largeur des nappes est la plus grande.

En diminuant la charge d'eau, les nappes se rétrécissent, et l'on voit le deuxième noeud, qui se rapproche continuellement de l'orifice ainsi que le premier, à mesure que la charge d'eau continue à diminuer.

FIG. 21.

A. Orifice terminé inférieurement par une demi-circonférence dont

le diamètre est horizontal et de 8 lignes de longueur. A cette demi-circonférence on ajoute de part et d'autre un arc du même cercle, dont la corde est un tiers du diamètre. En tirant ensuite par le centre de la demi-circonférence une verticale, on décrit de part et d'autre de cette verticale un arc de cercle tel qu'il est à la fois tangent à la verticale, et à l'extrémité de l'arc qu'on a ajouté à la demi-circonférence, et qui est situé du même côté de la verticale, que l'arc que l'on vient de décrire. Les nouveaux arcs ainsi construits tournent chacun la convexité à la verticale, et ferment la partie supérieure de l'orifice.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine est transparente, et elle a ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 5 pieds de l'orifice, où l'air la brise. A la sortie de l'orifice la veine est ronde à sa partie inférieure, et a une nappe à sa partie supérieure provenant de l'angle saillant de l'orifice. Mais cette nappe se rétrécit toujours depuis l'orifice jusqu'à la distance de 27 lignes, où elle n'a plus de largeur, et disparaît tout à fait sans plus reparaître. Ici c'est le premier noeud de la veine. Au-delà de ce noeud la veine a une seule nappe courbe dont la concavité est tournée en haut. La corde ou sous-tendante transversale de cette nappe courbe est horizontale, et beaucoup plus grande que la flèche qui mesure la profondeur du creux de cette nappe.

B. Section prise à la distance d'un pouce de l'orifice. La partie inférieure de cette section est sensiblement un arc de cercle de 7 lignes de diamètre. La partie supérieure consiste en une nappe fort mince de 3 lignes de largeur: cette nappe provient de l'angle saillant de l'orifice.

C. Section prise à la distance de 3 pouces de l'orifice. C'est une nappe courbe. La droite qui joint les extrémités de cette nappe a 12 lignes de longueur: la flèche de la nappe est de 2 lignes.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. La corde de la nappe courbe est de 27 lignes, et la flèche de 4 à 5 lignes.

E. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. La nappe courbe a une corde de 45 lignes de longueur, et une flèche de 4 à 5 lignes.

F. Section prise à la distance de 36 pouces de l'orifice. La longueur de la corde de la nappe courbe est de 54 lignes, et celle de la flèche est encore de 4 à 5 lignes. L'épaisseur de cette nappe est moindre qu'une ligne. Cette section est à l'endroit, où la corde de la nappe est la plus grande.

En diminuant la charge d'eau, on voit plusieurs noeuds, qui se rapprochent entr'eux et de l'orifice à mesure que la charge d'eau diminue.

Fig. 22.

A. Orifice. C'est une lunule formée de la manière suivante. D'un point pris sur une droite horizontale on abaisse une perpendiculaire à cette horizontale. Sur cette perpendiculaire on prend un point éloigné de 4 lignes de l'horizontale. De ce point comme centre et avec un rayon de 6 lignes on décrit un arc de cercle au-dessous de l'horizontale, et terminé de part et d'autre à cette horizontale. Du centre de cet arc on porte sur la même perpendiculaire et en bas une autre longueur de 4 lignes. De l'extrémité de cette nouvelle longueur comme centre et avec un rayon égal à la distance de ce centre à l'une des extrémités de l'arc déjà décrit on forme un autre arc terminé à l'horizontale et aux mêmes points, où sont les extrémités du premier arc. L'orifice est l'espace compris entre ces deux arcs. Son plan vertical est placé de manière que la corde commune des arcs est horizontale, et ceux-ci sont au-dessous de la corde.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a, sur une longueur de 27 lignes depuis l'ori-

fice, ses sections peu différentes de la figure de l'orifice, si ce n'est qu'elles sont arrondies à leurs extrémités. A la distance de 27 lignes de l'orifice il y a le premier noeud, où il s'élève du milieu de la veine une nappe plane et verticale qui se conserve dans toute la longueur de la veine, et augmente continuellement en largeur. Depuis le premier noeud jusqu'à la distance de 6 pouces de l'orifice la veine a trois nappes, dont deux sont latérales et horizontales; la troisième est verticale et en haut sur le milieu des autres. La commune intersection de ces trois nappes forme le filet central de la veine. A la distance de 6 pouces de l'orifice les nappes horizontales commencent à s'incliner en bas l'une vers l'autre et se rapprochent toujours jusqu'à ce qu'elles viennent à se toucher et à se réunir à la distance de 24 pouces de l'orifice, de sorte que ces deux nappes ainsi réunies ne font plus qu'une seule nappe avec la nappe verticale supérieure de la veine. Cette nappe unique verticale conserve ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 55 pouces de l'orifice, où l'air la déchire.

B. Section prise à la distance d'un pouce de l'orifice. Sa figure est peu différente de celle de l'orifice: ses extrémités sont arrondies. La distance d'une extrémité à l'autre est de 13 lignes.

C. Section prise à la distance de 4 pouces de l'orifice. Ici on voit les trois nappes de la veine, une verticale et supérieure, et deux latérales et horizontales. La largeur de la nappe verticale est de 6 lignes ainsi que celle de chacune des nappes horizontales. Depuis l'extrémité supérieure de la nappe verticale jusqu'au point le plus bas de la veine, situé sur la même verticale, il y a 11 lignes.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. La largeur de la nappe verticale est de 26 lignes. Les extrémités des deux nappes inférieures sont éloignées entr'elles de 13 à 14 lignes, et la profondeur du creux qu'il y a entr'elles, est de 8 lignes. Ce creux est divisé en deux parties égales par la verticale qui passe par le centre de la section.

E. Section prise à la distance de 30 pouces de l'orifice. C'est une nappe unique verticale, dont la largeur est de 66 lignes. Son épaisseur n'arrive pas à une ligne.

F. Coupe longitudinale de la veine sur la longueur de 7 pouces depuis l'orifice. On y voit l'endroit où prend naissance la nappe verticale de cette veine.

En diminuant la charge d'eau, on voit d'autres noeuds.

Fig. 23.

A. Orifice formé par trois demi-cercles de la manière suivante. D'un point pris sur une droite horizontale et avec un rayon de 6 lignes on décrit au-dessous de l'horizontale une demi-circonférence terminée à cette horizontale. Ensuite on prend de part et d'autre sur cette même horizontale un point situé à la distance de trois lignes du centre de cette demi-circonférence, et de chacun de ces points avec un rayon de trois lignes on décrit une demi-circonférence au-dessus de l'horizontale. L'espace compris entre ces trois demi-circonférences forme l'orifice. Son plan vertical est placé de manière que la droite des centres est horizontale, et que la plus grande demi-circonférence est au-dessous de cette horizontale.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine est formée par une nappe verticale, terminée à sa partie inférieure par un gros bord ou filet rond, qui est le filet central de la veine. La nappe a son origine à l'angle rentrant de l'orifice. La largeur de cette nappe augmente continuellement. A la distance de 7 à 8 pouces de l'orifice il se détache du bord supérieur de la nappe de petits filets fort minces qui s'élévent plus haut que le reste de la nappe, lequel conserve ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 42 pouces de l'orifice, où l'air commence à déchirer la nappe. Cette nappe est par-tout très mince, même près de l'orifice, où sa largeur est encore peu considérable.

B. Section prise à la distance de 18 lignes de l'orifice. La largeur de la nappe verticale est de 8 lignes. Le diamètre vertical de la partie ronde qui termine cette nappe inférieurement, est de 7 lignes, et le diamètre horizontal de 9 lignes.

C. Section prise à la distance de 7 pouces de l'orifice. La largeur de la nappe verticale est de 28 lignes. La partie ronde inférieure de cette nappe est sensiblement circulaire et elle a un diamètre de 8 lignes.

D. Coupe longitudinale de la veine sur la longueur de 7 ½ pouces depuis l'orifice.

Fig. 24.

A. Orifice formé par quatre demi-circonférences décrites sur les côtés d'un quarré comme diamètres, et en dehors du quarré. Le côté du quarré est de 6 lignes. L'orifice est placé de manière que deux côtés du quarré sont verticaux.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine sur la longueur de 6 pouces depuis l'orifice a huit nappes distribuées régulièrement autour du plein ou du filet central de la veine, dans lequel toutes ces nappes ont leur commune intersection; elles sont perpendiculaires au plan de l'orifice et chaque nappe, étant prolongée, passe par le milieu d'un côté curviligne ou par le milieu d'un angle rentrant de l'orifice. La largeur de ces nappes, c'est-à-dire leur saillie en dehors du plein de la veine est d'abord fort petite: mais les nappes qui répondent aux angles de l'orifice, augmentent continuellement en largeur, tandis que les nappes qui répondent au milieu des côtés, diminuent, de sorte que ces dernières nappes n'ont plus de largeur et disparaissent tout à-fait à la distance de 6 pouces de l'orifice, où est le premier noeud de la veine. Au-delà de ce noeud la veine a quatre nappes planes et égales, distribuées régulièrement autour du filet central

qui est aussi leur commune intersection. Ces nappes après s'être élargies, se rétrécissent de nouveau, et à la distance de 52 pouces de l'orifice elles n'ont plus de largeur, et il y a ici le deuxième noeud de la veine : mais à cet endroit elle devient comme ronde et sans figure déterminée, et décrit le reste de sa trajectoire sous cette forme, sans que l'air en éparpille les molécules.

B. Section prise à la distance de 6 lignes de l'orifice. Les extrémités des nappes qui répondent aux sommets des angles de l'orifice, forment un quarré de 7 lignes de côté. Les extrémités des autres nappes qui répondent au milieu des côtés de l'orifice, répondent aussi au milieu des côtés du quarré dont on vient de parler, et elles sont arrondies. La largeur ou la saillie de chaque nappe est d'environ une ligne.

C. Section prise à la distance de 2 pouces de l'orifice. Les extrémités des quatre nappes les plus larges, dirigées aux sommets des angles de l'orifice, forment un quarré de 11 à 12 lignes de côté : la largeur de ces nappes est d'environ 4 lignes. Les nappes les plus étroites, situées au milieu des autres, ont deux lignes de largeur.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. On voit ici les quatre nappes qui subsistent et s'élargissent : leurs extrémités forment un quarré de 25 lignes de côté. La largeur de chaque nappe est de 16 lignes.

E. Section prise à la distance de 20 pouces de l'orifice. Le côté du quarré formé par les extrémités des nappes est de 28 lignes. La largeur des nappes est de 18 lignes.

Cette section est celle où la largeur des nappes est la plus grande. Depuis cette section jusqu'au deuxième noeud de la veine la largeur des nappes diminue continuellement.

En diminuant la charge d'eau, la forme de la veine ne change pas : mais les nappes se rétrécissent et les noeuds se rapprochent entr'eux et de l'orifice.

Fig. 25.

A. Orifice. C'est une ellipse, dont le grand axe est horizontal et de 24 lignes de longueur: le petit axe est vertical et de 17 lignes de longueur.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a d'abord, près de l'orifice, ses sections elliptiques dont les grands axes sont horizontaux, et les petits verticaux. Mais l'ellipticité de ces sections diminue toujours jusqu'à ce qu'à la distance de 30 lignes de l'orifice la section de la veine est un cercle. C'est l'endroit du premier noeud complet. Au-delà de ce noeud l'axe vertical des sections augmente, et l'axe horizontal diminue continuellement de sorte que la veine se réduit à une nappe verticale, plane, fort large et d'une petite épaisseur. Cette nappe conserve ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 6 pieds de l'orifice, où la veine est pénétrée par l'air.

B. Section prise à la distance de 30 lignes de l'orifice. C'est un cercle de 16 à 17 lignes de diamètre.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. C'est une figure elliptique dont le grand axe est vertical et de la longueur de 22 lignes; le petit axe est horizontal et de 14 lignes de longueur.

D. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. C'est aussi une figure elliptique dont l'axe vertical a 45 lignes de longueur, et l'axe horizontal en a environ 12.

Fig. 26.

A. Orifice formé par six arcs de cercle de la manière suivante. On décrit un cercle d'un pouce de diamètre et on en divise la circonférence en douze parties égales. Par tous les points

de division on tire des rayons que l'on prolonge en dehors de la circonférence. De l'un de ces points de division on tire une tangente au cercle jusqu'à ce qu'elle rencontre le prolongement de chacun des deux rayons, entre lesquels est compris le rayon qui passe par le point de contact. Cela posé on fait centre à l'un des points de rencontre de la tangente, et avec un rayon égal à la distance de ce point au point de contact, on décrit un arc de cercle en dehors du grand cercle, et terminé à la circonférence de ce grand cercle. Pareillement on fait centre à l'autre point de rencontre de la tangente, et avec le même rayon on décrit un arc de cercle en dedans de la grande circonférence, et terminé à cette circonférence. Les deux arcs qu'on vient de décrire sont tangents l'un à l'autre, et forment une partie du périmètre de l'orifice. En faisant la même opération pour les autres points de division marqués sur la grande circonférence, on aura tout le périmètre de l'orifice. Ce périmètre est formé par trois arcs convexes et par trois arcs concaves par rapport à l'intérieur de l'orifice. Le plan vertical de l'orifice est placé de manière qu'un de ses arcs concaves est en haut et son centre est sur la verticale qui passe par le centre de l'orifice.

Charge d'eau 6 pieds.

Les sections de cette veine prises sur la longueur de 7 lignes depuis l'orifice, ont une figure peu différente de celle de l'orifice. A cette distance on voit saillir du plein de la veine trois nappes qui répondent au milieu des arcs convexes de l'orifice. Depuis cette distance jusqu'à la distance d'environ 8 $\frac{1}{2}$ pouces de l'orifice, la veine a six nappes, dont trois répondent au milieu des arcs convexes et les autres au milieu des arcs concaves de l'orifice. Les trois dernières nappes se rétrécissent continuellement de sorte qu'elles disparaissent tout-à-fait à la distance de 8 $\frac{1}{2}$ pouces de l'orifice. Au-delà de cette distance la veine a trois nappes planes très minces et très-transparen-

tr'elles de 16 lignes, et la flèche est de 3 lignes. L'épaisseur de la nappe est de 3 à 4 lignes.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. On voit ici les trois nappes de la veine. La largeur de la nappe verticale est de 13 à 15 lignes. Les extrémités des deux nappes inférieures sont éloignées l'une de l'autre de 15 à 16 lignes. La profondeur du creux qui existe entre ces deux nappes est de 2 lignes. Depuis l'extrémité supérieure de la nappe verticale jusqu'au creux dont on vient de parler, existant à la partie inférieure de la veine, il y a environ 17 lignes.

D. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. C'est une nappe verticale unique fort mince, dont la largeur totale est de 54 lignes. En partant de son extrémité inférieure, et prenant 6 lignes sur la largeur de la nappe, on a l'endroit de la plus grande épaisseur de la nappe qui est de 4 à 5 lignes. C'est l'endroit du filet central de la veine.

E. Section longitudinale prise sur la longueur de 6 pouces depuis l'orifice. On y voit l'endroit d'où sort et s'éléve brusquement la nappe verticale de la veine On y voit aussi les filets qui se détachent du bord supérieur de cette nappe.

En diminuant la charge d'eau, les noeuds se rapprochent entr'eux et de l'orifice.

Fig. 29.

A. Orifice formé par huit demi-circonférences de cercle de la manière suivante. D'un point pris sur une droite horizontale on décrit deux demi-circonférences au-dessus de cette horizontale, et terminées à cette même horizontale : l'une a pour rayon 6 lignes, et l'autre 3. Ensuite sur la même horizontale on prend deux points, l'un à droite et l'autre à gauche du centre, et chacun à la distance de 9 lignes de ce centre. De chacun de ces points on décrit au-dessous de l'horizontale deux demi-cir-

conférence, et terminé à cette circonférence. Pareillement de l'autre point de rencontre comme centre et avec le même rayon on décrit un arc en dedans de la grande circonférence, et terminé à cette circonférence. En faisant la même opération pour tous les points de division, on formera le périmètre de l'orifice. Les arcs dont il est composé, sont tangens l'un à l'autre à leurs extrémités, et ils ont tous le même rayon. Cinq de ces arcs tournent la concavité vers l'intérieur de l'orifice, et cinq y tournent la convexité, et ces arcs concaves et convexes se succèdent alternativement. L'orifice est placé de manière qu'un des arcs concaves est en haut et il a son centre sur la verticale qui passe par le centre de l'orifice.

Charge d'eau 6 pieds.

Les sections de cette veine prises sur la longueur de 4 lignes depuis l'orifice sont peu différentes de la figure de l'orifice. A cette distance on voit saillir du plein de la veine les nappes qui répondent au milieu des arcs convexes de l'orifice; et d'ici jusqu'à la distance de 21 lignes de l'orifice, la veine a dix nappes distribuées régulièrement autour de son plein, ou de son filet central Mais les nappes qui répondent au milieu des arcs concaves de l'orifice diminuent sans cesse en largeur, tandis que les autres augmentent, de sorte qu'à la distance de 21 lignes de l'orifice les premières ont disparu tout-à-fait. Les autres nappes subsistent et s'élargissent de plus en plus. La veine a ainsi cinq nappes planes très-minces et très-transparentes, distribuées régulièrement autour du filet central qui est beaucoup plus épais et qui est formé par leur commune intersection. Ces nappes sont perpendiculaires au plan de l'orifice, et chacune, étant prolongée, coupe par moitié un des arcs convexes de l'orifice. Elles ont leurs molécules contiguës jusqu'à la distance de 24 pouces de l'orifice, où l'air les déchire.

B. Section prise à la distance d'un pouce de l'orifice. Les extré-

mités des nappes les plus larges forment un pentagone régulier de 11 lignes de côté. La largeur de ces nappes, ou leur saillie en dehors du plein de la veine est de 6 lignes. Outre ces nappes il y en a cinq autres plus étroites et de la largeur de 2 $\frac{1}{2}$ lignes, dont chacune se trouve au milieu de l'intervalle qui existe entre deux des nappes les plus larges.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. Les extrémités des cinq nappes qu'a ici la veine, forment un pentagone régulier de 38 lignes de côté. La largeur de chaque nappe est de 27 lignes.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Le pentagone régulier formé par les extrémités des nappes a 65 lignes de côté: la largeur de chaque nappe est de 52 lignes.

E. Section prise à la distance de 22 pouces de l'orifice Le côté du pentagone régulier, formé par les extrémités des nappes, est de 90 lignes, et la largeur de chaque nappe de 73 lignes.

En diminuant la charge d'eau, la veine ne change pas de figure: mais les nappes se rétrécissent, et l'on voit se former d'autres noeuds, qui se rapprochent les uns des autres et de l'orifice, à mesure que la charge d'eau diminue.

Fig. 28.

A. Orifice formé par quatre demi-circonférences de la manière suivante. D'un point pris sur une ligne horizontale et avec un rayon de 9 lignes on décrit au-dessous de l'horizontale une demi circonférence, terminée à cette horizontale. Du même point et avec un rayon de 6 lignes on décrit une autre demi-circonférence au-dessous de l'horizontale et terminée pareillement à cette horizontale. Ensuite en prenant pour diamètre chacun des intervalles de 3 lignes qui se trouvent sur cette horizontale entre les extrémités des deux demi-circonférences qu'on vient de former, on décrit de part et d'autre une demi-

circonférence au-dessus de l'horizontale. L'espace compris entre ces quatre demi-circonférences forme l'orifice. Son plan vertical est placé de manière que la droite qui contient tous les centres, est horizontale, et les deux demi-circonférences plus grandes sont au-dessous de cette droite.

Charge d'eau 6 pieds.

Les sections de cette veine, prises sur la longueur de 30 lignes depuis l'orifice, ont une figure peu différente de celle de l'orifice. A la distance de 30 lignes de l'orifice il y a le premier noeud de la veine. Ici il sort de la partie supérieure de la veine une nappe plane et verticale fort mince. Du bord supérieur de cette nappe il se détache des molécules qui décrivent des trajectoires plus élevées que celles décrites par les molécules de la même nappe qui restent contiguës. Depuis cette distance de 30 lignes de l'orifice jusqu'à la distance de 18 pouces la veine est formée par la nappe verticale dont on vient de parler, et par deux nappes latérales et inférieures, plus étroites et plus épaisses. Le filet central se trouve à la commune intersection de ces trois nappes. Les deux nappes inférieures sont inclinées à l'horizon et elles sont au-dessous de l'horizontale qui passe par le centre de la veine. La nappe verticale s'élargit continuellement, et les deux nappes inférieures s'amincissent et s'avoisinent continuellement de sorte qu'elles viennent à se toucher et à se réunir à la distance de 18 pouces de l'orifice. A cet endroit il y a un noeud de la veine, au-delà duquel elle est formée par une nappe verticale unique fort mince, mais plus épaisse à son extrémité inférieure. Cette plus grande épaisseur est le lieu du filet central de la veine. Les molécules de cette nappe sont contiguës les unes aux autres jusqu'à la distance de 48 pouces de l'orifice où l'air les sépare.

B. Section prise à la distance de 18 lignes de l'orifice. C'est une nappe unique concave, dont les extrémités sont éloignées en-

tr'elles de 16 lignes, et la flèche est de 3 lignes. L'épaisseur de la nappe est de 3 à 4 lignes.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. On voit ici les trois nappes de la veine. La largeur de la nappe verticale est de 13 à 15 lignes. Les extrémités des deux nappes inférieures sont éloignées l'une de l'autre de 15 à 16 lignes. La profondeur du creux qui existe entre ces deux nappes est de 2 lignes. Depuis l'extrémité supérieure de la nappe verticale jusqu'au creux dont on vient de parler, existant à la partie inférieure de la veine, il y a environ 17 lignes.

D. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. C'est une nappe verticale unique fort mince, dont la largeur totale est de 54 lignes. En partant de son extrémité inférieure, et prenant 6 lignes sur la largeur de la nappe, on a l'endroit de la plus grande épaisseur de la nappe qui est de 4 à 5 lignes. C'est l'endroit du filet central de la veine.

E. Section longitudinale prise sur la longueur de 6 pouces depuis l'orifice. On y voit l'endroit d'où sort et s'éléve brusquement la nappe verticale de la veine. On y voit aussi les filets qui se détachent du bord supérieur de cette nappe.

En diminuant la charge d'eau, les noeuds se rapprochent entr'eux et de l'orifice.

Fig. 29.

A. Orifice formé par huit demi-circonférences de cercle de la manière suivante. D'un point pris sur une droite horizontale on décrit deux demi-circonférences au-dessus de cette horizontale, et terminées à cette même horizontale : l'une a pour rayon 6 lignes, et l'autre 3. Ensuite sur la même horizontale on prend deux points, l'un à droite et l'autre à gauche du centre, et chacun à la distance de 9 lignes de ce centre. De chacun de ces points on décrit au-dessous de l'horizontale deux demi-cir-

conférences pareilles à celles déjà décrites. Enfin l'on ferme la figure à ses extrémités avec deux demi-circonférences de 3 lignes de diamètre, qui se trouveront au-dessus de l'horizontale.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 36 pouces de l'orifice. Sur la longueur d'un pouce depuis l'orifice ses sections ont une figure peu différente de celle de l'orifice. A la distance d'un pouce de l'orifice naissent les trois nappes dont la veine est formée. L'une est verticale et contient le filet central de la veine. Chacune des deux autres est coudée de manière qu'elle part du filet central dans une direction presque horizontale, et ensuite elle se plie et s'éléve en haut en s'inclinant vers la verticale qui passe par le milieu de la section. Le filet central est à la commune intersection de toutes ces nappes. A la distance de 21 pouces de l'orifice la veine n'a plus qu'une seule nappe verticale, ridée dans le sens du mouvement.

B. Section prise à la distance de 4 pouces de l'orifice. Cette figure est démonstrative, mais sensiblement régulière. On y voit la nappe verticale et les deux nappes latérales coudées, et dont les branches supérieures sont inclinées l'une vers l'autre. Ces nappes sont unies au filet central de la veine. Les deux nappes latérales se rapprochent continuellement l'une de l'autre à mesure qu'elles s'éloignent de l'orifice, et elles finissent par se joindre à la distance de 21 pouces de l'orifice.

C. Section prise à la distance de 21 pouces de l'orifice. C'est une seule nappe verticale, fort mince, dont la largeur est de 86 lignes.

noeud. Au-delà de ce noeud la veine a une seule nappe verticale fort large et mince, mais plus épaisse à son extrémité inférieure. Les molécules de cette nappe sont contiguës les unes aux autres jusqu'à la distance d'environ 42 pouces de l'orifice, où l'air les éparpille.

B. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. De l'extrémité de la nappe verticale supérieure jusqu'à l'extrémité de la nappe verticale inférieure il y a 33 lignes. La largeur de la nappe verticale supérieure est de 19 lignes, et celle de la nappe inférieure est de 8 lignes. La distance des extrémités des deux nappes horizontales est de 22 à 23 lignes. Chacune de ces nappes est un peu concave dans sa face supérieure et un peu convexe dans sa face inférieure avec une épaisseur plus grande vers le filet central que vers les extrémités.

C. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Ici les faces supérieures et inférieures des deux nappes horizontales sont planes et perpendiculaires aux nappes verticales. La largeur de chacune de ces nappes horizontales est de 10 lignes, et leurs extrémités sont éloignées entr'elles de 23 lignes. La largeur de la nappe verticale supérieure est de 36 lignes, et celle de la nappe verticale inférieure est de 11 lignes. Les extrémités de ces deux nappes sont éloignées entr'elles de 52 lignes.

D. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. Ici la veine a une seule nappe plane et verticale, terminée à sa partie inférieure par un bord d'une plus grande épaisseur que le reste de la nappe. La largeur totale de cette nappe, c'est-à-dire la distance de son extrémité supérieure à son extrémité inférieure, est de 74 lignes, dont neuf forment la longueur de la partie inférieure la plus épaisse de cette nappe, où l'épaisseur prise vers le milieu de cette partie, est de 4 lignes.

E. Section longitudinale de la veine prise sur la longueur de 6 pouces depuis l'orifice. On y voit l'origine des nappes verticales supérieure et inférieure.

section est symétrique par rapport à l'horizontale et à la verticale, tirées par son centre et situées dans son plan.

C. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. C'est une nappe verticale de 33 lignes de largeur, et de 4 à 5 lignes d'épaisseur à son milieu.

D. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. La largeur de la nappe est ici de 60 lignes : son épaisseur est fort petite.

E. Section longitudinale prise sur la longueur de 10 pouces depuis l'orifice. On y voit le premier noeud de la veine, où naissent la nappe verticale supérieure et la nappe verticale inférieure, lesquelles étant jointes toutes deux au filet central de la veine, forment une nappe unique verticale.

FIG. 31.

A. Orifice. C'est un triangle équilatéral d'un pouce de côté dont on a arrondi les sommets par trois arcs de cercle, égaux entr'eux et dont chacun est tangent aux deux côtés adjacens du triangle. Le rayon de ces arcs est de 2 lignes. L'orifice est placé de manière qu'un de ses sommets arrondis est en haut et sur la verticale, qui passe par le centre de l'orifice.

Charge d'eau 6 pieds.

Les sections de cette veine près de l'orifice ont une figure peu différente de celle de l'orifice. Mais à peu de distance de l'orifice la veine est composée de six nappes, dont la saillie hors du plein de la veine est fort petite. Trois de ces nappes répondent au milieu des côtés rectilignes de l'orifice, et les trois autres répondent au milieu des côtés curvilignes. Ces dernières nappes diminuent continuellement en largeur, à mesure qu'elles s'éloignent de l'orifice, et disparaissent tout-à-fait à la distance de 3 pouces de l'orifice. Depuis cet endroit jusqu'à la distance de 4 pieds de l'orifice la veine est formée par trois nappes planes et égales, distribuées régulièrement autour du

éloignées chacune de 9 lignes de la base de la nappe verticale. La distance entre l'une et l'autre de ces mêmes extrémités est de 14 lignes, et la profondeur du creux qui existe entr'elles, est d'environ une ligne. La largeur de la nappe verticale est de 12 lignes.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Sa figure est analogue à celle de la section précédente. La largeur de la nappe verticale est de 37 lignes. Depuis la base de cette nappe jusqu'à chacune des extrémités inférieures et latérales de la veine il y a 9 lignes: ces deux extrémités sont éloignées entr' elles de 8 lignes, et le creux qu'elles forment a une profondeur de 2 à 3 lignes.

E. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. C'est une nappe unique verticale, dont la largeur totale est de 90 lignes. Elle est fort mince, mais un peu plus épaisse vers sa partie inférieure.

F. Section longitudinale prise sur la longueur de 8 pouces depuis l'orifice. On y voit l'endroit d'où sort la nappe verticale.

Fig. 34.

A. Orifice. C'est un secteur de cercle dont le rayon est d'un pouce et l'angle de 90°. Le sommet de cet angle est en haut et sur la verticale qui passe par le milieu de l'arc.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a trois nappes, dont les plans sont perpendiculaires à celui de l'orifice et chacun d'eux est perpendiculaire à un côté de l'orifice. Le filet central de la veine est à la commune intersection des nappes: elles conservent les molécules contiguës jusqu'à la distance de 45 pouces de l'orifice, où l'air déchire les nappes.

B. Section prise à la distance d'un pouce de l'orifice: c'est un hexagone dont tous les angles sont saillans et dont cinq côtés

section est symétrique par rapport à l'horizontale et à la verticale, tirées par son centre et situées dans son plan.

C. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. C'est une nappe verticale de 33 lignes de largeur, et de 4 à 5 lignes d'épaisseur à son milieu.

D. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. La largeur de la nappe est ici de 60 lignes: son épaisseur est fort petite.

E. Section longitudinale prise sur la longueur de 10 pouces depuis l'orifice. On y voit le premier noeud de la veine, où naissent la nappe verticale supérieure et la nappe verticale inférieure, lesquelles étant jointes toutes deux au filet central de la veine, forment une nappe unique verticale.

Fig. 31.

A. Orifice. C'est un triangle équilatéral d'un pouce de côté dont on a arrondi les sommets par trois arcs de cercle, égaux entr'eux et dont chacun est tangent aux deux côtés adjacens du triangle. Le rayon de ces arcs est de 2 lignes. L'orifice est placé de manière qu'un de ses sommets arrondis est en haut et sur la verticale, qui passe par le centre de l'orifice.

Charge d'eau 6 pieds.

Les sections de cette veine près de l'orifice ont une figure peu différente de celle de l'orifice. Mais à peu de distance de l'orifice la veine est composée de six nappes, dont la saillie hors du plein de la veine est fort petite. Trois de ces nappes répondent au milieu des côtés rectilignes de l'orifice, et les trois autres répondent au milieu des côtés curvilignes. Ces dernières nappes diminuent continuellement en largeur, à mesure qu'elles s'éloignent de l'orifice, et disparaissent tout-à-fait à la distance de 3 pouces de l'orifice. Depuis cet endroit jusqu'à la distance de 4 pieds de l'orifice la veine est formée par trois nappes planes et égales, distribuées régulièrement autour du

filet central où est leur commune intersection. Ces nappes sont perpendiculaires au plan de l'orifice et chacune d'elles étant prolongée, passe par le milieu d'un côté rectiligne de l'orifice. Elles sont fort minces et transparentes, et après avoir acquis une certaine largeur, la perdent par degrés, et à la distance de 4 pieds de l'orifice elles n'ont plus de largeur. Ici il y a un noeud complet. Depuis ce noeud jusqu'à la distance de 7 pieds de l'orifice, la veine a encore trois nappes planes et égales, distribuées régulièrement autour du filet central où est leur commune intersection : mais ces nouvelles nappes, aussi perpendiculaires au plan de l'orifice, étant prolongées, passent par le milieu des côtés curvilignes de l'orifice: de sorte que ces trois nappes ont une *position inverse* par rapport à la position de celles qui composent la veine depuis trois pouces jusqu'à 4 pieds de distance de l'orifice.

A la distance de 7 pieds de l'orifice il y a un autre noeud, au-delà duquel la veine n'a plus de forme distincte : elle paraît ronde, et conserve cette forme dans tout le reste de sa longueur, sans que l'air en éparpille les molécules.

B. Section prise démonstrativement à la distance d'un pouce de l'orifice. On y voit la saillie des six nappes en dehors du plein de la veine.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. C'est la coupe des trois nappes qu'a ici la veine. Les extrémités de ces nappes forment un triangle équilatéral de 15 lignes de côté : la largeur de chaque nappe est de 7 lignes, mesurée depuis le sommet de l'angle de raccordement d'une nappe avec l'autre : la distance de ce sommet à la droite qui joint les extrémités des deux nappes entre lesquelles se trouve ce sommet, est de 4 lignes: c'est la profondeur du creux entre une nappe et l'autre.

D. Section prise à la distance de 16 pouces de l'orifice. Le triangle équilatéral formé par les extrémités des nappes a 25 lignes de côté. La largeur de chaque nappe est de 13 à 14 lignes, et

la profondeur du creux entre une nappe et l'autre est de 6 à 7 lignes. Cette section est à l'endroit où la largeur des nappes est la plus grande. C'est un *ventre* des nappes et de la veine.

E. Section prise à la distance de 30 pouces de l'orifice. Le côté du triangle équilatéral formé par les extrémités des nappes est de 24 lignes : la largeur de chaque nappe est de 12 à 13 lignes, et le creux entre une nappe et l'autre a une profondeur d'environ 6 lignes.

Fig. 32.

A. Orifice. C'est d'abord un rectangle dont le côté vertical est de 10 lignes, et le côté horizontal de 12. Mais au lieu du côté horizontal supérieur on ferme la figure avec une demi-circonférence décrite sur ce côté comme diamètre, et au-dessous de ce même côté.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine à la distance de 15 lignes de l'orifice a dans sa partie supérieure un noeud d'où il s'élève une nappe verticale dont la largeur augmente continuellement à mesure qu'elle s'éloigne de l'orifice. A la distance de 21 lignes de l'orifice il y a un pareil noeud à la partie inférieure de la veine, d'où il sort une nappe verticale inférieure, mais d'une moindre largeur que celle de la nappe verticale supérieure. Les plans de ces deux nappes coïncident, mais le filet central de la veine, auquel ces deux nappes sont jointes, a une plus grande épaisseur que celle de ces nappes. La veine a encore deux nappes latérales, égales entr'elles, et dirigées dans le sens horizontal; l'une est à droite et l'autre à gauche du filet central qui est à la commune intersection des quatre nappes. Les nappes latérales, et la nappe inférieure après avoir acquis une certaine largeur, se rétrécissent et finissent par n'avoir plus de largeur à la distance de 24 pouces de l'orifice, où elles forment un

noeud. Au-delà de ce noeud la veine a une seule nappe verticale fort large et mince, mais plus épaisse à son extrémité inférieure. Les molécules de cette nappe sont contiguës les unes aux autres jusqu'à la distance d'environ 42 pouces de l'orifice, où l'air les éparpille.

B. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. De l'extrémité de la nappe verticale supérieure jusqu'à l'extrémité de la nappe verticale inférieure il y a 33 lignes. La largeur de la nappe verticale supérieure est de 19 lignes, et celle de la nappe inférieure est de 8 lignes. La distance des extrémités des deux nappes horizontales est de 22 à 23 lignes. Chacune de ces nappes est un peu concave dans sa face supérieure et un peu convexe dans sa face inférieure avec une épaisseur plus grande vers le filet central que vers les extrémités.

C. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Ici les faces supérieures et inférieures des deux nappes horizontales sont planes et perpendiculaires aux nappes verticales. La largeur de chacune de ces nappes horizontales est de 10 lignes, et leurs extrémités sont éloignées entr'elles de 23 lignes. La largeur de la nappe verticale supérieure est de 36 lignes, et celle de la nappe verticale inférieure est de 11 lignes. Les extrémités de ces deux nappes sont éloignées entr'elles de 52 lignes.

D. Section prise à la distance de 24 pouces de l'orifice. Ici la veine a une seule nappe plane et verticale, terminée à sa partie inférieure par un bord d'une plus grande épaisseur que le reste de la nappe. La largeur totale de cette nappe, c'est-à-dire la distance de son extrémité supérieure à son extrémité inférieure, est de 74 lignes, dont neuf forment la longueur de la partie inférieure la plus épaisse de cette nappe, où l'épaisseur prise vers le milieu de cette partie, est de 4 lignes.

E. Section longitudinale de la veine prise sur la longueur de 6 pouces depuis l'orifice. On y voit l'origine des nappes verticales supérieure et inférieure.

Fig. 33.

A. Orifice. C'est un demi-cercle de 2 pouces de diamètre placé avec son sommet en bas et sur la verticale qui passe par le centre.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a le premier noeud à la distance de 3 pouces de l'orifice, où il s'éléve dans la partie supérieure de la veine une nappe verticale fort mince. A la distance de 5 pouces de l'orifice il se forme au milieu et au-dessous de la partie inférieure de la veine un petit creux qui, après avoir augmenté un peu, diminue et disparaît tout-à-fait à la distance de 18 à 20 pouces de l'orifice. A cet endroit les deux nappes inférieures et latérales entre lesquelles existait le creux, se réunissent. Au delà de cette réunion la veine est formée par une nappe verticale fort large et mince, mais dont l'épaisseur est plus grande vers l'extrémité inférieure. Ses molécules sont contiguës les unes aux autres jusqu'à la distance d'environ 6 pouces de l'orifice, où l'air les éparpille.

Avec la charge d'eau et les dimensions du demi-cercle désignées ci-dessus, cette veine est trémoussante.

B. Section prise à la distance de 2 pouces de l'orifice. C'est à-peu-près un tronc de secteur de cercle dont le centre est en haut et sur la verticale qui passe par le milieu du secteur. La base supérieure du tronc est une droite horizontale de 9 lignes de longueur : la corde de l'arc inférieur du secteur est de 18 lignes. La distance de la base supérieure du tronc de secteur au sommet de son arc inférieur est de 11 lignes.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. Ici la veine est formée par une nappe verticale terminée en bas par un gros filet central, qui s'ouvre un peu à sa partie inférieure, et forme ainsi deux nappes latérales d'une grande épaisseur et de peu de largeur. Les extrémités de ces deux nappes sont

B. Section prise à la distance de 9 lignes de l'orifice. La largeur totale de la nappe est de 21 lignes. Sa plus grande épaisseur au milieu est de 5 à 6 lignes, et elle s'étend de part et d'autre du centre de 2 à 3 lignes. Au-delà l'épaisseur de la nappe est la même sur toute sa longueur.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La largeur de la nappe est de 72 lignes : son épaisseur est fort petite.

En diminuant la charge d'eau, on voit se former un noeud complet, au-delà duquel la nappe devient verticale. Ensuite on voit un autre noeud, au-delà duquel la nappe redevient horizontale, et ainsi de suite. Ces noeuds se rapprochent entr'eux et de l'orifice, à mesure que la charge d'eau diminue.

Fig. 39.

A. Orifice quarré d'un pouce de côté, avec deux côtés verticaux. Ces côtés et le côté horizontal supérieur sont armés. La hauteur de l'armure est de 31 lignes, et elle dépasse de 13 lignes chacune des extrémités inférieures des côtés verticaux. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{3}{4}$ de ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine et son filet central, situé dans le plan vertical qui passe par l'axe de l'orifice, se dirigent, en sortant, vers le haut et au dessus de l'axe de l'orifice. La veine est formée par deux nappes latérales et minces, dont les sections faites perpendiculairement à l'axe de la veine, sont des droites horizontales. Ces deux nappes sont jointes et raccordées avec une nappe courbe centrale dont la convexité est en haut. Les deux nappes latérales sont transparentes, et elles ont les molécules contiguës jusqu'à la distance de 15 pouces de l'orifice, où l'air les déchire.

Charge d'eau 6 pieds.

B. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La largeur

sont rectilignes : l'un d'eux est horizontal et placé en haut : le côté opposé à celui-ci est curviligne. La longueur de chaque côté rectiligne est de 4 à 5 lignes.

C. Section prise à la distance de 3 pouces de l'orifice. On voit ici les trois nappes de la veine dont les extrémités forment un triangle sensiblement équilatéral de 16 lignes de côté. La largeur de chacune des nappes supérieures est de 9 lignes, et celle de la nappe inférieure de 6 lignes.

D. Section prise à la distance de 18 pouces de l'orifice. Les extrémités des trois nappes forment un triangle isoscèle dont le plus petit côté est de 39 lignes : il est horizontal et placé à la partie supérieure de la figure. La longueur de chacun des autres côtés du triangle est de 54 lignes. La largeur de chacune des nappes supérieures est de 27 lignes, et la largeur de la nappe inférieure est de 30 lignes.

Les nappes de cette veine s'élargissent continuellement jusqu'à la distance de 45 pouces de l'orifice où l'air les déchire.

Lorsque la charge d'eau diminue, on voit des noeuds complets, et des *inversions* et des *redressemens* des nappes.

8. *Orifices armés intérieurement.*

Les orifices employés dans les expériences qu'on vient de rapporter, sont tous en *minces paroïs* de manière que les veines, en sortant, se contractent sur tout le périmétre de l'orifice, et elles ont ainsi une *contraction totale*. Dans les expériences suivantes les orifices sont aussi percés en minces parois, mais il sont *armés* intérieurement sur une partie de leur périmètre, de manière que les veines en sortant ne se contractent que sur la partie qui répond à la partie non armée du périmètre de l'orifice, et elles n'ont par conséquent qu'une *contraction partielle*.

Pour armer les orifices, j'ai fixé sur la plaque dans laquelle est percé l'orifice, une autre plaque mince de cuivre de sorte que

cette nouvelle plaque est perpendiculaire à la première, et l'une de ses faces, celle qui regarde l'orifice, contient exactement dans son plan un côté de l'orifice. Par là aucune des dimensions de l'orifice n'est altérée par l'apposition de cette nouvelle plaque. C'est cette nouvelle plaque, ou une suite de pareilles plaques appliquées à divers côtés de l'orifice, que, pour abréger, je nomme *armure;* et je nomme *côtés armés* ceux, auxquels ces plaques sont appliquées. La hauteur de l'armure, et la quantité dont sa longueur dépassait de part et d'autre les extrémités du côté armé, variaient selon les dimensions des orifices, et dans chaque cas j'ai noté ces circonstances.

Dans la figure 35 on voit au n.° I. la perspective d'une plaque $ABCD$, dans laquelle est pratiqué l'orifice quarré $EFGH$, dont le côté FG est *armé* par la plaque $PQRS$ perpendiculaire à la plaque $ABCD$, et dont la face PR qui regarde l'orifice, passe par le côté FG. Ainsi la plaque $PQRS$ est l'*armure* de cet orifice. Sa hauteur est QR, et sa longueur est PQ, de manière qu'elle dépasse avec cette longueur les extrémités F, G du côté armé, des quantités FP, GQ, respectivement.

Le n.° II de la fig. 35 représente le plan géométrique de cet orifice armé, et le n.° III en représente la section faite avec un plan passant par le centre de l'orifice, perpendiculairement au plan de l'orifice et au côté armé. PS est la hauteur de l'armure.

On applique de la même manière l'armure à deux où à plusieurs côtés de l'orifice. Le n.° IV de la figure 35 montre en perspective l'orifice $EFGH$ armé sur deux côtés contigus FG, GH par les plaques PR, QR, dont les faces PR et QR passent respectivement par ces côtés, et sont perpendiculaires au plan de l'orifice. Ces faces se joignent suivant la ligne GR qui est leur commune intersection. Le n.° V représente le plan de cet orifice et de son armure.

Les orifices curvilignes sont aussi armés de la même manière sur diverses parties de leur périmètre. Dans le n.° VI de la fig. 35

on voit le plan d'un orifice circulaire dont la partie *HG* de son périmètre est armée. Aux extrémités *G*, *H* de l'arc armé, l'armure est repliée et prolongée en *P* et en *Q* dans la direction des rayons de l'orifice : ainsi en supposant que la section *QHGP* de l'armure s'éléve parallélement à elle-même et perpendiculairement au plan de l'orifice jusqu'à une certaine hauteur, elle engendrera la plaque qui forme l'armure de cet orifice circulaire.

Toutes les armures employées dans les expériences suivantes étaient des plaques minces de cuivre, planes ou cylindriques, appliquées perpendiculairement à la face intérieure de la plaque de l'orifice, de manière que ces armures se trouvaient dans le réservoir et dans l'eau, lorsque l'orifice était adapté à la paroi du réservoir. Ainsi, lors de l'écoulement, les molécules d'eau, qui sont en contact avec la surface de l'armure, se meuvent jusqu'à l'orifice et en sortent, suivant la direction de cette surface, perpendiculaire au plan de l'orifice. C'est dans cette perpendicularité que consiste la destruction de la contraction opérée par ces armures sur les parties de la veine, qui répondent aux parties du périmètre de l'orifice, auxquelles ces armures sont appliquées; destruction indiquée par les loix de la continuité, et confirmée par l'expérience, et qui étant ainsi un effet précis et bien déterminé des armures dont il s'agit, en forme un caractère propre et distinctif.

Fig. 36.

A. Orifice quarré d'un pouce de côté, placé de manière que deux de ses côtés sont verticaux. Le côté horizontal supérieur est armé. La hauteur de l'armure est de 30 lignes, et elle dépasse de part et d'autre de 12 lignes les extrémités du côté armé. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{3}{4}$ de ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a le premier noeud à la distance d'un pouce de l'orifice. Ici les nappes de la veine ont une saillie visible en

dehors du plein de la veine : elles sont au nombre de quatre, deux verticales et dans un même plan, et deux horizontales, pareillement dans un même plan. Ces nappes sont transparentes. Le filet central de la veine est dans leur intersection commune. La nappe verticale supérieure est très-mince et devient très-large : mais à la distance de 18 pouces de l'orifice elle est déchirée par l'air. Les deux nappes horizontales sont plus étroites : elles sont égales entr'elles. Ces deux nappes après avoir acquis une certaine largeur, se retrécissent, et à la distance de 30 pouces de l'orifice elles n'ont plus de largeur, et disparaissent sans plus reparaître. Cette veine fait entendre un sifflement.

B. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. C'est la coupe des quatre nappes de la veine. La largeur de la nappe verticale supérieure est de 40 lignes : celle de la nappe verticale inférieure est de 21 lignes. La distance entre les extrémités de ces deux nappes est de 70 lignes. La largeur de chacune des nappes horizontales est d'environ 7 lignes, et leurs extrémités sont éloignées entr'elles de 16 lignes.

C. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. La largeur de la nappe verticale supérieure est de 75 lignes : celle de la nappe verticale inférieure est de 36 lignes. La largeur de chaque nappe horizontale est de 8 lignes.

D. Section longitudinale prise sur la longueur de 12 pouces depuis l'orifice.

Fig. 37.

A. Orifice quarré d'un pouce de côté placé avec deux côtés verticaux. Les deux côtés horizontaux sont armés. La hauteur de l'armure est de 31 lignes et elle dépasse chacune des extrémités des côtés armés de 12 lignes. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{3}{4}$ de ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a une seule nappe plane et verticale, au milieu de laquelle existe le filet central de la veine qui a une plus grande épaisseur que le reste de la nappe. Cette plus grande épaisseur n'est bien marquée que sur la longueur de 7 pouces depuis l'orifice: au-delà de cette longueur, cet excès d'épaisseur n'est presque plus sensible. La veine conserve ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 14 pouces de l'orifice, où l'air la déchire: mais la nappe continue à s'élargir quoique composée de filets détachés et séparés les uns des autres.

B. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La largeur totale de la nappe est de 78 lignes. La plus grande épaisseur au milieu de la nappe est de 4 à 5 lignes. L'étendue de cette plus grande épaisseur est de 6 lignes au-dessus et au-dessous du milieu de la nappe.

C. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. La largeur de la nappe est de 15 pouces: elle est par-tout très-mince.

Fig. 38.

A. Orifice quarré d'un demi-pouce de côté, avec deux côtés verticaux et armés. La hauteur de l'armure est de 36 lignes, et elle dépasse chaque extrémité des côtés armés de 15 lignes. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est $\frac{1}{2}$ ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a une nappe unique horizontale, au milieu de laquelle on voit le filet central qui a une plus grande épaisseur que le reste de la nappe. Mais cette plus grande épaisseur décroit continuellement et cesse tout-à-fait à la distance de 4 à 5 pouces de l'orifice où l'épaisseur de la nappe est très-petite, et la même dans toute sa largeur. Les molécules de cette nappe sont contiguës jusqu'à la distance de 11 à 12 pouces de l'orifice, où l'air les éparpille. Cette nappe fait entendre un sifflement en s'élargissant et en se brisant à travers l'air.

B. Section prise à la distance de 9 lignes de l'orifice. La largeur totale de la nappe est de 21 lignes. Sa plus grande épaisseur au milieu est de 5 à 6 lignes, et elle s'étend de part et d'autre du centre de 2 à 3 lignes. Au-delà l'épaisseur de la nappe est la même sur toute sa longueur.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La largeur de la nappe est de 72 lignes : son épaisseur est fort petite.

En diminuant la charge d'eau, on voit se former un noeud complet, au-delà duquel la nappe devient verticale. Ensuite on voit un autre noeud, au-delà duquel la nappe redevient horizontale, et ainsi de suite. Ces noeuds se rapprochent entr'eux et de l'orifice, à mesure que la charge d'eau diminue.

Fig. 39.

A. Orifice quarré d'un pouce de côté, avec deux côtés verticaux. Ces côtés et le côté horizontal supérieur sont armés. La hauteur de l'armure est de 31 lignes, et elle dépasse de 13 lignes chacune des extrémités inférieures des côtés verticaux. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{3}{4}$ de ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine et son filet central, situé dans le plan vertical qui passe par l'axe de l'orifice, se dirigent, en sortant, vers le haut et au dessus de l'axe de l'orifice. La veine est formée par deux nappes latérales et minces, dont les sections faites perpendiculairement à l'axe de la veine, sont des droites horizontales. Ces deux nappes sont jointes et raccordées avec une nappe courbe centrale dont la convexité est en haut. Les deux nappes latérales sont transparentes, et elles ont les molécules contiguës jusqu'à la distance de 15 pouces de l'orifice, où l'air les déchire.

Charge d'eau 6 pieds.

B. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La largeur

totale de la veine, mesurée dans le sens horizontal, est de 63 lignes. La largeur, ou la corde de la nappe courbe centrale est de 13 lignes, et la flèche de cette nappe courbe est de 9 lignes.

C. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. La largeur totale de la veine est de 114 lignes. La corde de la nappe courbe centrale est de 21 lignes, et la flèche de 15 lignes.

E. Section longitudinale de la veine prise sur la longueur de 8 pouces depuis l'orifice. L'axe de cette veine fait avec la verticale à sa sortie de l'orifice, un angle de 65°, c'est-à-dire un angle de 25° avec l'axe de l'orifice. Cet angle est au-dessus de cet axe.

D. Lorsque la charge d'eau diminue, les nappes latérales se rétrécissent, et disparaissent même tout-à-fait; et la veine se réduit à une seule nappe courbe, concave vers la terre, et représentée par la section *D.*

Fig. 40.

A. Orifice rectangulaire dont le côté horizontal est d'un pouce et le côté vertical d'un demi-pouce. Un côté vertical et les deux côtés horizontaux sont armés. La hauteur de l'armure est de 30 lignes et elle dépasse de 18 lignes l'extrémité de chaque côté horizontal. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{1}{2}$ ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine est formée par une seule nappe plane et verticale, et d'une plus grande épaisseur à son milieu. Ses molécules sont contiguës jusqu'à la distance de 24 pouces de l'orifice. La nappe est peu transparente, et paraît ridée dans le sens du mouvement de ses filets.

B. Section prise à la distance de 12 lignes de l'orifice. C'est une figure de cinq côtés sensiblement rectilignes. Un côté est ver-

tical et il a 13 à 14 lignes de longueur. Deux côtés sont horizontaux, l'un supérieur et l'autre inférieur, et chacun a 4 à 5 lignes de longueur. La plus grande épaisseur de la veine est de 5 à 6 lignes et répond au milieu de la hauteur de cette section. Le renflement de la veine, causé par cette plus grande épaisseur, se fait, jusqu'à la distance de 3 pouces de l'orifice, tout d'un seul côté de la veine, qui est celui où il y a le côté vertical armé. Au-delà de cette distance, le renflement central de la nappe se fait également de part et d'autre du milieu de la nappe.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. Nappe unique de la largeur de 76 lignes.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. La largeur de la nappe est de 124 lignes.

Fig. 41.

A. Orifice rectangulaire avec deux côtés verticaux de 18 lignes chacun. La longueur des autres côtés est de 6 lignes chacun. Un côté vertical, et les deux côtés horizontaux sont armés. L'autre côté vertical n'est armé que sur 6 lignes de longueur en haut et en bas en partant de chacune de ses extrémités, de sorte qu'il y a au milieu de ce côté une longueur de 6 lignes qui n'est pas armée. L'armure ici se plie à angle droit et se prolonge sur la plaque de l'orifice sur une longueur de 12 lignes. La hauteur de l'armure est de 30 lignes. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de ½ ligne.

Charge d'eau 3 pieds.

Cette veine sort pleine, mais elle devient *creuse* à peu de distance de l'orifice. On verra dans la suite d'autres exemples de cette particularité remarquable. La veine a dans son intérieur deux creux distincts, séparés l'un de l'autre par une nappe plane ou cloison aqueuse.

Pour nous faire une idée de la forme de cette veine *creuse*,

concevons deux troncs de pyramides indéfinis et égaux et dont chacun ait un rectangle pour la section perpendiculaire à son axe. Plaçons ces deux troncs l'un sur l'autre par deux de leurs faces les plus larges, de manière que ces faces coïncident dans toute leur étendue, et soient horizontales, et étant prolongées elles passent par le milieu de l'orifice : que de plus l'axe de la veine partage par moitié dans le sens de leur longueur ces deux faces en contact. Enfin situons les petites bases des pyramides près de l'orifice et à l'endroit où la veine devient creuse, de sorte que les sections de ces pyramides soient plus grandes à mesure qu'on les prend à une plus grande distance de l'orifice. Cela posé si l'on conçoit que chacune de ces pyramides soit creuse, et qu'il n'existe que son enveloppe, on aura la forme de la veine que nous considérons, en supposant que cette enveloppe soit liquide. A cela il faut ajouter que pour la pyramide supérieure on doit arrondir les angles dièdres que sa face supérieure fait avec les deux faces latérales : de même pour la pyramide inférieure on doit arrondir les angles dièdres que sa face inférieure fait avec les deux faces latérales : et qu'enfin on doit aussi arrondir pour chaque pyramide un de ses angles dièdres adjacens à sa face de contact avec l'autre pyramide; cet angle est celui qui est situé du côté, où se trouve la partie non armée du périmètre de l'orifice.

Cette veine n'a proprement qu'une seule nappe pliée et repliée de manière à envelopper le creux de la veine et à partager à la fois ce creux en deux compartimens distincts. Elle conserve ses molécules contiguës jusqu'à la distance de 10 à 12 pouces de l'orifice, où l'air déchire la nappe et en éparpille les molécules. Dans l'étendue où cette veine a ses molécules contiguës, elle est peu transparente, et sa surface paraît de verre dépoli. On peut ouvrir l'enveloppe de cette veine creuse avec le tranchant d'une lame, et voir de cette manière les deux creux, et la cloison qui les sépare dans l'intérieur de la veine.

B. Section prise démonstrativement à la distance de 6 lignes de l'orifice. Ici la veine est encore toute pleine.

C. Section prise à la distance de 3 pouces de l'orifice. Ici la veine est creuse. Sa largeur totale dans le sens horizontal est de 33 lignes; et sa hauteur totale dans le sens vertical est de 36 lignes. Au milieu de cette hauteur il y a une nappe horizontale et intérieure, qui sert de cloison et sépare le creux supérieur du creux inférieur. L'enveloppe de la veine, et la cloison sont fort minces.

D. Section prise à la distance de 9 pouces de l'orifice. La largeur totale de la veine, dans le sens horizontal, est de 78 lignes, et sa hauteur totale, dans le sens vertical, est de 100 lignes. Au milieu de cette hauteur il y a la nappe intérieure horizontale, qui sépare le creux supérieur du creux inférieur. Cette nappe et l'enveloppe de la veine sont très-minces.

En diminuant la charge d'eau, la veine sans changer de forme, devient très-transparente, et sa surface est polie comme du cristal. Au contraire en augmentant la charge d'eau, la veine devient trémoussante et brouillée, et l'air la déchire beaucoup plus près de l'orifice.

Fig. 42.

A. Orifice rectangulaire dont le côté vertical a 18 lignes de longueur, et le côté horizontal en a 6. Les côtés horizontaux sont armés, et les côtés verticaux ne sont armés que sur une longueur de 6 lignes à leur partie supérieure et d'autant à leur partie inférieure de sorte qu'il y a au milieu de chacun de ces côtés une longueur de 6 lignes qui n'est pas armée. Aux endroits où l'armure quitte les côtés, elle se plie à angle droit, et se prolonge de 12 lignes sur la plaque de l'orifice. La hauteur de l'armure est de 30 lignes. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{1}{3}$ ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine est formée par trois nappes fort minces. Une de ces nappes est plane et verticale : elle est perpendiculaire au plan de l'orifice, et étant prolongée elle passe par le centre de l'orifice. Cette nappe est jointe, par son extrémité supérieure, au sommet d'une nappe courbe qui existe à la partie supérieure de la veine. Cette nappe courbe a sa convexité en haut, et ses deux branches latérales descendent vers la terre en s'ouvrant de plus en plus, et en s'éloignant l'une de l'autre et de la nappe verticale qui est au milieu d'elles. Chacune de ces branches est terminée par un rebord arrondi. La section de cette nappe courbe est semblable à la section qu'on obtiendrait en coupant une cloche avec un plan passant par son sommet et par le centre de sa base.

L'extrémité inférieure de la nappe verticale est pareillement jointe au sommet d'une autre nappe courbe située à la partie inférieure de la veine, tout-à-fait égale à la nappe courbe supérieure, mais placée en sens contraire, de sorte que la nappe courbe inférieure a sa convexité en bas, et ses deux branches latérales s'ouvrent et s'élèvent vers le ciel à une certaine hauteur, et sont terminées par un rebord arrondi.

On peut se faire une idée de la forme de cette veine en concevant une surface conique, dont l'axe soit l'axe même de l'orifice, et les sections perpendiculaires à l'axe soient des ellipses dont le plus grand diamètre soit vertical, et dont les dimensions augmentent à mesure qu'on les prend à une plus grande distance de l'orifice. Concevons maintenant que dans l'intérieur de cette surface conique et par son axe on conduise un plan vertical terminé à la surface. Cela posé ôtons une portion de surface conique à gauche et à droite de ce plan vertical, et sur toute la longueur de la surface conique : les autres portions qui restent en haut et en bas de cette surface, et le plan vertical conduit par l'axe et terminé à la même surface, seront les nappes de la veine que l'on considère.

Ces nappes sous la charge de 6 pieds ne sont point transparentes, pas même près de l'orifice, et leurs molécules ne sont contiguës que jusqu'à la distance de 12 à 13 pouces de l'orifice.

B. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. Sa hauteur verticale depuis le sommet de la nappe courbe supérieure jusqu'au sommet de la nappe courbe inférieure est de 84 lignes. La distance horizontale entre les deux extrémités de chaque nappe courbe est de 42 lignes. Cette distance est la corde ou la sous-tendante de la nappe courbe. La flèche de chacune de ces nappes est de 21 lignes. Les extrémités de ces nappes courbes finissent par un rebord plan et horizontal sur quelques lignes d'étendue, et arrondi.

C. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Sa hauteur verticale depuis le sommet de la nappe courbe supérieure jusqu'au sommet de la nappe courbe inférieure est de 150 lignes. La corde de chacune des nappes courbes est de 72 lignes, et la flèche de 42 lignes. Ici les extrémités des nappes courbes sont arrondies, mais sans rebords plans.

En diminuant la charge d'eau les nappes se rétrécissent et deviennent plus épaisses, mais la forme de la veine demeure sensiblement la même.

Fig. 43.

A. Orifice quarré d'un pouce de côté et placé avec deux côtés verticaux. L'armure de cet orifice consiste en quatre pièces dont chacune enveloppe un des angles de l'orifice et une longueur de 4 lignes sur chaque côté contigu à l'angle. La hauteur de l'armure est de 30 lignes, et aux endroits où elle quitte les côtés de l'orifice, elle se plie à angle droit, et se prolonge de 10 lignes sur la plaque de l'orifice, en conservant par-tout la même hauteur. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{3}{4}$ de ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine est creuse. Sous cette charge elle n'est pas transparente et sa surface est ridée. Ses molécules sont contiguës jusqu'à la distance de 16 pouces de l'orifice, où la veine se brise et forme cinq gros filets distincts et séparés les uns des autres dont un est central et autour duquel les autres sont disposés symétriquement.

B. Section prise à la distance de 4 pouces de l'orifice. La figure de cette section est inscrite dans un quarré de 40 lignes de côté, et dont deux côtés sont verticaux. La veine ici a quatre nappes courbes qui partent toutes du filet central qui est au milieu du quarré. Chaque nappe prend d'abord la direction de la diagonale, mais bientôt elle la quitte et passant de côté elle forme une enveloppe courbe autour de la diagonale qu'elle traverse vers son extrémité pour revenir au filet central de l'autre côté de la diagonale. Il y a ainsi dans l'intérieur de chaque nappe un creux en forme d'ovale, dont le grand axe est sur la diagonale, et le sommet le plus obtus se trouve vers l'extrémité de la diagonale. La veine a ainsi quatre creux distincts et séparés les uns des autres.

C. Section prise à la distance de 15 pouces de l'orifice sous une charge d'eau de 4 pieds. Sous cette charge et à cette distance de l'orifice la veine est formée par quatre nappes planes qui partent du filet central où est leur commune intersection, et se dirigent suivant les diagonales de l'orifice. Les droites qui joignent les extrémités de ces nappes, forment un quarré de 72 lignes de côté. Les nappes sont fort minces, mais leurs extrémités sont plus épaisses.

On voit par cette section *C*, que selon la charge d'eau, ou la vitesse de la veine, les creux qui existent d'abord dans chacune de ses nappes, peuvent se rétrécir jusqu'à disparaître totalement, et alors les nappes creuses et courbes deviennent planes.

Fig. 44.

A. Orifice quarré d'un pouce de côté avec deux côtés verticaux. Cet orifice est armé sur ses angles. Chaque pièce de l'armure est formée par une plaque coudée à angle droit. Le sommet de cet angle touche le sommet de l'angle de l'orifice et les deux parties de la pièce coudée sont appliquées sur la plaque de l'orifice et sur le prolongement de chaque côté de l'orifice, de manière que l'armure n'enveloppe aucune partie du périmètre de l'orifice. La hauteur de l'armure est de 30 lignes et la longueur de chaque pièce appliquée sur le prolongement des côtés de l'orifice est de 10 lignes.

Charge d'eau 6 pieds.

La forme de cette veine est pareille à celle de la veine lancée par le même orifice non armé ; mais les dimensions en sont différentes. La veine dont il s'agit maintenant, est brouillée et ridée, et à la distance de 10 à 12 pouces de l'orifice les filets extrêmes des nappes se séparent de la veine.

B. Section prise à la distance de 4 pouces de l'orifice. C'est la coupe de quatre nappes planes et égales, dont deux sont verticales et deux horizontales : le filet central est à leur commune intersection. La largeur de chaque nappe est de 10 lignes. La droite qui joint les extrémités de deux nappes voisines, est de 15 lignes.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La largeur de chaque nappe est de 12 lignes, et la droite qui joint les extrémités de deux nappes voisines, a 18 lignes de longueur.

Les dimensions de cette section *C* sont beaucoup plus petites que celles de la section *C*, (fig. 4.e), faite à égale distance de l'orifice, dans la veine lancée par un orifice quarré non armé, d'un pouce de côté.

Fig. 45.

A. Orifice rectangulaire dont le côté vertical a 6 lignes de longueur et le côté horizontal en a 12. L'armure de cet orifice est formée de deux pièces. L'une enveloppe le côté vertical à gauche et la moitié du côté horizontal inférieur : l'autre enveloppe le côté vertical à droite et la moitié du côté horizontal supérieur. Chaque pièce se prolonge de 12 lignes sur la direction du côté vertical ; à l'endroit où elle quitte le côté horizontal, elle se plie à angle droit et se prolonge également de 12 lignes sur la plaque de l'orifice. La hauteur de l'armure est de 30 lignes. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{3}{4}$ de ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine à la distance de 15 pouces de l'orifice, se divise en deux gros filets distincts, l'un supérieur et l'autre inférieur La section suivante fera voir la forme de cette veine dans la longueur où elle est continue.

B. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. La veine ici a trois nappes planes, une verticale, et deux latérales. La largeur de la nappe verticale est de 60 lignes. A l'extrémité supérieure de cette nappe existe une des nappes latérales : elle est située à droite, et inclinée vers le bas en faisant un angle de 75.° avec la nappe verticale : sa largeur est de 24 lignes. A l'extrémité inférieure de la même nappe verticale se trouve l'autre nappe latérale : elle est située à gauche et élevée vers le haut en faisant un angle de 75.° avec la nappe verticale : cette section a la figure d'un *Z* renversé et dont la barre du milieu serait placée verticalement.

Fig. 46.

A Orifice. C'est un cercle de 14 lignes de diamètre. A son dia-

mètre horizontal est appliquée une armure, qui dépasse le périmètre du cercle de 11 lignes de part et d'autre. La hauteur de cette armure est de 30 lignes, et son épaisseur de $\frac{1}{2}$ ligne. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{3}{4}$ de ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

La forme de cette veine est sensiblement la même que si l'armure n'existait pas, quelle que soit la charge d'eau.

B. Section de la veine prise à l'endroit de sa plus grande contraction : c'est un cercle.

Fig. 47.

A. Orifice. C'est un demi-cercle vertical dont le diamètre est horizontal et le sommet en bas. Le diamètre est de 23 lignes, et il est armé. La hauteur de l'armure est de 30 lignes, et elle dépasse de 5 lignes chaque extrémité du diamètre. La plaque de l'orifice a $\frac{3}{4}$ de ligne d'épaisseur.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine est formée d'abord d'une nappe verticale fort mince qui s'éléve et s'élargit continuellement à sa partie supérieure à mesure qu'elle s'éloigne de l'orifice, et est terminée à sa partie inférieure par un gros bord. La section de ce bord, qui contient le filet central de la veine, a une figure elliptique, dont le petit axe est horizontal et le grand axe vertical. Mais ce bord s'amincit continuellement et finit par perdre l'excès de son épaisseur sur celle de la nappe, de sorte qu'à la distance de 36 pouces de l'orifice la veine consiste dans une nappe verticale très-mince par-tout, et très-large. A la distance de 42 pouces de l'orifice l'air déchire la nappe. Depuis l'orifice jusqu'à cette distance la veine est peu transparente : elle est trémoussante et ridée à sa surface dans le sens du mouvement.

B. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. Sa hauteur totale et verticale est de 60 lignes, dont 36 sont pour la

largeur de la nappe, et 24 pour le diamètre vertical du bord elliptique qui termine la partie inférieure de la nappe. Le plus grand diamètre horizontal de ce bord est de 8 lignes.

C. Section prise à la distance de 36 pouces de l'orifice. C'est une nappe verticale très-mince dans toute sa largeur qui est de 24 pouces.

D. Section longitudinale prise sur la longueur de 8 pouces depuis l'orifice. L'angle que fait l'arrête supérieure de la nappe verticale à sa sortie de l'orifice avec le plan même de l'orifice est de 58°. Cette nappe a sa naissance à l'orifice même et s'élève tout de suite en sortant.

En diminuant la charge d'eau, la nappe se rétrécit, mais la forme de la veine est sensiblement la même.

Fig. 48.

A. Orifice dont un côté est horizontal et d'un pouce de longueur; deux côtés sont verticaux et de 10 lignes chacun : ils sont situés aux extrémités et au-dessous du côté horizontal. Le quatrième côté est une demi-circonférence de cercle avec le sommet en haut, d'un pouce de diamètre et dont le centre est au milieu de la droite qui joint les deux extrémités inférieures des côtés verticaux. Les trois côtés rectilignes sont armés. La hauteur de l'armure est de 30 lignes et elle dépasse de 14 lignes chacune des extrémités inférieures des côtés verticaux. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{1}{3}$ de ligne.

Charge d'eau 6 pieds.

Cette veine a une seule nappe dont la largeur est dans le sens horizontal Cette nappe, coupée dans le sens de sa largeur, n'a pas d'abord ses sections rectilignes; elles sont sinueuses ou ondulées. Mais à mesure que la nappe s'éloigne de l'orifice et s'élargit, ces sinuosités deviennent moins saillantes et s'affaiblissent, de sorte qu'à la distance de 12 pouces de

l'orifice la section de la nappe suivant sa largeur est terminée par deux droites horizontales. A la distance de 15 pouces de l'orifice la nappe est déchirée par l'air.

B. Section prise démonstrativement à la distance de 6 lignes de l'orifice. On voit à sa partie inférieure deux nappes d'une petite saillie ou largeur, qui ont leur naissance aux angles mixtilignes de l'orifice. La largeur de ces nappes diminue continuellement, et à la distance de 15 lignes de l'orifice elles disparaissent tout-à- fait et ne reparaissent plus.

C. Section prise à la distance de 6 pouces de l'orifice. On voit les sinuosités de la nappe dans le sens de sa largeur. La distance d'une extrémité à l'autre de la nappe est de 56 lignes. Les sinuosités sont telles qu'il y a dans la face supérieure de la nappe trois sommets convexes et deux concaves. Un des sommets convexes est au milieu de la nappe. C'est le contraire dans la face inférieure de la nappe. La profondeur de chaque sinuosité est d'environ une ligne et demi. La distance d'une extrémité de la nappe au premier sommet concave de sa face supérieure est de 20 lignes. Ces sinuosités sont disposées symétriquement par rapport au milieu de la nappe, et leurs sommets sont à égale distance entr'eux.

D. Section prise à la distance de 12 pouces de l'orifice. Cette section est terminée par deux droites horizontales. La largeur de la nappe est de 93 lignes: son épaisseur est fort petite.

E. Section longitudinale prise sur la longueur de 9 pouces depuis l'orifice. On voit que la veine en sortant de l'orifice s'élève au-dessus de l'horizon et fait un angle de 77.° 45′ avec le plan vertical de l'orifice: l'angle de son élévation au-dessus de l'axe horizontal de l'orifice est de 12.° 15′.

En diminuant la charge d'eau, la nappe se rétrécit, et l'on voit se former un noeud complet, au-delà duquel la nappe devient verticale, c'est-à-dire elle est comprise et se meut dans un plan vertical.

Fig. 49.

A. Orifice. C'est un cercle d'un pouce de diamètre. Tout son périmètre est armé à l'exception de la huitième partie qui ne l'est pas. A chacun des points où l'armure quitte le périmètre, elle se plie et se dirige suivant le prolongement du rayon qui passe par le même point. La hauteur de l'armure est de 30 lignes, et ses prolongemens sont de 9 lignes chacun. Le plan vertical de l'orifice est placé de manière que le diamètre horizontal du cercle coupe par moitié l'arc armé et l'arc non armé.

Charge d'eau 2 pieds.

Cette veine est creuse. Elle a la forme d'un cône creux, dont l'axe est horizontal et la petite base est la plus voisine de l'orifice. Ce cône creux est partagé intérieurement en deux compartimens creux distincts et égaux entr'eux par une nappe d'eau plane et horizontale qui passe par l'axe du cône. Cette nappe ou cloison aqueuse a une petite saillie en dehors du cône située par rapport à l'axe du cône, du même côté où est l'arc non armé de l'orifice. Cette saillie existe tout le long du cône sur sa surface extérieure. A la distance de 10 pouces de l'orifice les filets de la nappe cônique se séparent les uns des autres et cessent d'être contigus.

B. Section prise à la distance de 4 pouces de l'orifice. C'est une figure ronde et creuse inscrite dans un rectangle dont le côté horizontal est de 48 lignes, et le côté vertical de 45. Cette figure, à-peu-près circulaire, est traversée à l'endroit de son diamètre horizontal par une nappe d'eau de sorte que dans l'intérieur de la veine il y a deux creux distincts, séparés l'un de l'autre. On voit dans cette section la petite saillie extérieure qui se trouve à l'extrémité de la cloison, et qui est située du côté de l'arc non armé de l'orifice.

En augmentant la charge d'eau, la veine ne change pas de

forme, mais les filets de l'enveloppe conique divergent si rapidement que cette enveloppe crève et les filets se séparent les uns des autres à peu de distance de l'orifice. Cette veine n'est point transparente.

Fig. 50.

A. Orifice circulaire d'un pouce de diamètre. Sa circonférence est divisée en quatre arcs dont deux seulement sont armés. Chacun des arcs non armés est la huitième partie de la circonférence. Les arcs armés sont égaux entr'eux, et ils sont placés de manière que le diamètre vertical de l'orifice passe par le milieu de ces arcs. La hauteur de l'armure est de 30 lignes, et chacun de ses prolongemens dans la direction du rayon du cercle est de 9 lignes.

Charge d'eau 3 pieds, 8 pouces.

Cette veine est d'abord formée par trois nappes, l'une supérieure et courbe, dont la convexité est tournée vers le ciel; l'autre nappe est inférieure et courbe: sa convexité est tournée vers la terre. Ces deux nappes sont égales entr'elles. La troisième nappe est plane, verticale et mince: elle s'étend du sommet d'une nappe courbe au sommet de l'autre nappe courbe. Cette forme est semblable à celle de la veine lancée par l'orifice représenté dans la figure 42. A une plus grande distance de l'orifice la veine se réduit à une nappe unique verticale, dont les extrémités sont plus épaisses que le reste de la nappe.

B. Section prise à la distance de 4 pouces de l'orifice. La largeur de la nappe verticale est de 50 lignes. La corde de chacune des nappes courbes est de 32 lignes et la flèche de 15.

C. Section prise à la distance de 11 pouces de l'orifice. C'est une nappe unique verticale et fort mince, terminée en haut et en bas par deux gros bords. La largeur de cette nappe est de 120 lignes.

Lorsqu'on augmente la charge d'eau, la forme de la veine ne change pas, mais elle est brouillée et ridée à sa surface, et ses filets se séparent les uns des autres tout près de l'orifice.

FIG. 51.

A. Orifice circulaire d'un pouce de diamètre. Sa circonférence est divisée en huit arcs. Quatre de ces arcs ont chacun la seizième partie de la circonférence pour grandeur. Les autres arcs ont une grandeur triple chacun. Ces derniers sont armés. Les arcs armés et ceux non armés se succédent alternativement, et ils sont situés de manière que le diamètre vertical et le diamètre horizontal du cercle passent par le milieu des arcs armés. La hauteur de l'armure est de 30 lignes, et ses prolongemens aux endroits où elle quitte la circonférence, sont de 9 lignes chacun. L'épaisseur de la plaque de l'orifice est de $\frac{3}{4}$ de ligne.

Charge d'eau 3 pieds.

Cette veine est creuse et elle a une forme analogue à celle de la figure 43.

B. Section prise à la distance de 3 pouces de l'orifice. Cette section a la figure d'une croix à branches égales, dont deux sont horizontales et deux verticales: le filet central est à leur commune intersection. Chacune de ces branches est renflée et creuse vers son extrémité. Le creux est de forme ovale, et sa plus grande largeur est près de l'extrémité de la branche. Cette largeur décroit vers le centre de la section jusqu'à ce que près de ce centre il n'y a plus de creux et la veine y est pleine. Depuis l'extrémité de la branche verticale supérieure jusqu'à l'extrémité de la branche verticale inférieure il y a 51 lignes. La plus grande largeur de chaque creux est de 9 lignes.

Charge d'eau 6 pieds.

BB. Section prise à la distance de 3 pouces de l'orifice. Sous cette charge de 6 pieds et à cette distance de l'orifice les creux

disparaissent, et la veine a quatre nappes planes et égales, deux verticales et deux horizontales. Leur commune intersection forme le filet central. De l'extrémité de la nappe verticale supérieure à l'extrémité de la nappe verticale inférieure il y a 52 lignes, et la même distance existe entre les extrémités des nappes horizontales. Toutes ces nappes s'élargissent extrêmement à mesure qu'elles s'éloignent de l'orifice. Lorsque l'air les déchire, elles forment quatre gros filets ou quatre veines distinctes et séparées, disposées symétriquement autour d'un cinquième filet central.

9. Les veines observées dans les expériences précédentes étaient tout-à-fait libres, et l'on pouvait voir la forme qu'elles prenaient sur toutes leurs faces. Maintenant je rapporterai ici l'observation que j'ai faite sur une veine reçue dans un canal ouvert le long de sa partie supérieure, de sorte que la seule face supérieure de la veine était libre.

A (fig. 52, n.° I.) est un réservoir rectangulaire construit en maçonnerie avec les parois verticales et le fond horizontal. Sa longueur est de 24 pieds, sa largeur de 12 pieds, et sa hauteur est de 30 pouces. Au milieu de la longueur d'une de ses parois les plus courtes il y a une ouverture rectangulaire d'un pied de largeur sur toute la hauteur de la paroi depuis le fond du réservoir. Cette ouverture est faite perpendiculairement à la paroi et elle est la première section ou la prise d'un canal rectiligne et rectangulaire consécutif dont les parois sont verticales et les sections sont par-tout égales à celle de l'ouverture. La longueur de ce canal depuis son origine est de 10 pieds, et sur cette longueur son fond a une pente de 6 pouces. Au terme de cette longueur le canal et son fond se plient à angle droit vers le bas, en sorte qu'ici il y a un saut, et le canal cesse d'être continu.

Au n.° I. de la figure 52 on voit le plan de ce canal, et la section *SS* où il y a le saut. Au n.° II. de la même figure on voit le profil du fond du canal jusqu'à l'endroit du saut. Ces figures

sont seulement démonstratives. L'ouverture étant fermée avec une vanne, on remplissait d'eau le réservoir, et lorsque celle-ci était tranquille, on levait entièrement la vanne, et en laissant vidèr le réservoir, on observait l'écoulement de l'eau dans le canal, la forme de la surface du courant, et la figure que prenait successivement le profil de sa section *SS* située à l'endroit du saut.

Le n.° I de la figure 52 représente le plan de la surface du courant dans les premiers instans qu'on a levé la vanne. *D, D, D* sont des cavités ou dépressions de la surface du courant; *E, E* des élévations de la même surface. Dans le n.° II on voit le profil longitudinal *DEDED* de la même surface, et la figure de la section transversale *M* du courant prise à l'endroit du saut *SS*.

L'eau diminuant dans le réservoir, le nombre des élévations et des dépressions de la surface du courant, comprises dans la même longueur du canal, augmentait, et les dimensions des unes et des autres diminuaient. Les figures *N, P, Q* représentent la forme que prend successivement la section transversale du courant prise à l'endroit fixe *SS* du canal, à mesure que l'eau diminue dans le réservoir. On conçoit facilement que le courant ne passe pas brusquement de la figure *M* aux figures *N, P* etc., mais qu'il y passe par degrés, en prenant des figures intermédiaires.

Par les figures *M, N, P, Q* on voit que dans une section fixe de position, où il n'y a d'abord qu'une seule dépression ou une seule élévation, il s'y trouve ensuite plusieurs dépressions et plusieurs élévations à la fois, de dimensions toujours plus petites à mesure que l'eau baisse dans le réservoir. Par-là il arrive enfin que la surface du courant n'a plus que des rides ou des sillons peu profonds et presque parallèles à l'axe du canal et très-rapprochés les uns des autres; et alors le profil *Q* de la section *SS* est dentelé dans toute son étendue.

On peut remarquer que dans le passage que fait le courant d'une dépression à une élévation, et réciproquement, il y a proprement une inversion de figure dans sa surface, inversion qu'ici

ne peut avoir lieu et se manifester qu'à la surface supérieure et libre du courant, mais qui toutefois est entièrement analogue aux inversions qu'on observe dans les veines libres. Ainsi l'élévation E est une nappe verticale. Dans la dépression successive D cette nappe verticale n'existe plus, mais il y a une nappe horizontale, dont l'élargissement est borné par les parois du canal.

Pareillement la diminution des dimensions et de la distance des élévations et des dépressions à mesure que l'eau baisse dans le réservoir, est encore analogue à ce que l'on observe dans les veines libres, dont les nappes se rétrécissent et les noeuds se rapprochent entr'eux et de l'orifice, à mesure que la charge d'eau diminue.

ARTICLE DEUXIÈME

Expériences sur la direction des veines liquides.

10. Dans le cours des expériences que je viens de rapporter, et en diverses autres occasions j'ai observé que dans plusieurs cas les veines prennent, à leur sortie de l'orifice, des directions obliques au plan de l'orifice. Cette obliquité n'a pas lieu pour un orifice en mince paroi et non armé, lorsqu'il a son périmètre disposé symétriquement par rapport à son centre de figure: et pour que l'obliquité de la veine n'ait pas lieu pour un orifice armé intérieurement, il faut de plus qu'il soit armé de la même manière sur des parties égales de son périmètre, et disposées symétriquement par rapport à son centre de figure. Si ces conditions ne sont pas remplies, la veine hors de l'orifice aura une direction oblique au plan de l'orifice. Outre les conditions précédentes il faut encore que tous les points de l'orifice aient la même charge d'eau. Cette condition a toujours lieu pour les orifices horizontaux; et pour ceux qui ne le sont pas, elle est sensiblement satisfaite, lorsque la charge d'eau est fort grande par rapport aux dimensions de ces orifices.

Pour les veines lancées par des orifices en minces parois, non

armés, et dont le périmètre n'est pas symétrique par rapport à leur centre, l'obliquité est peu considérable, du moins pour les orifices que j'ai employés. Ainsi pour ce qui regarde ces veines, je me suis borné à constater l'obliquité de leur direction dans deux veines, une lancée par un triangle rectangle scalène (fig. 3) et l'autre par un quadrilatère dont tous les côtés sont inégaux (fig. 9). Pour la veine lancée par ce dernier orifice je me suis uniquement assuré que la direction de son filet central à sa sortie de l'orifice est oblique au plan de l'orifice, sans mesurer la grandeur de cette obliquité. Pour l'autre veine, lancée par le triangle rectangle scalène, j'ai trouvé que sous une charge d'eau de 6 pieds l'inclinaison de son filet central sur le plan de l'orifice est de 86.° 30′, et que cette inclinaison se fait vers l'angle droit de l'orifice.

Mais l'obliquité des veines devient beaucoup plus considérable, lorsqu'elles sont lancées par des orifices armés intérieurement sur des parties non symétriques de leur périmètre. La direction de ces veines mérite d'être étudiée soit sous le rapport de la théorie, et de l'explication qu'elle fournit de plusieurs phénomènes que présentent les eaux courantes, soit sous le rapport des applications importantes qu'elle peut avoir, en montrant un moyen sûr et certain de produire ou de détruire, selon l'exigence des cas, ces mêmes phénomènes.

Pour établir avec précision l'état de la question et les circonstances dans lesquelles ont lieu les résultats que j'ai obtenus, je dois d'abord observer que les armures intérieures étaient dans tous les cas perpendiculaires au plan de l'orifice, et appliquées à son périmètre de la manière exposée au commencement du n.° 8 (fig. 35). Je dois ensuite observer que lorsqu'une veine est lancée par un orifice adapté à une paroi plane et verticale d'un réservoir, la trajectoire formé par le filet central de cette veine est toujours comprise dans un plan vertical. Si ce plan est perpendiculaire au plan de l'orifice, et si de plus la tangente de la trajectoire à sa sortie de l'orifice est perpendiculaire à l'intersection du plan de la

trajectoire avec le plan de l'orifice, alors le filet central de la veine sort perpendiculairement au plan de l'orifice, et la veine n'est point oblique à ce plan. Mais lorsque l'une ou l'autre de ces conditions, ou toutes les deux à la fois ne sont pas remplies, la veine a une direction oblique par rapport au plan de l'orifice.

On voit donc que le filet central d'une veine lancée par un orifice vertical peut avoir deux obliquités distinctes. L'une est celle du plan vertical dans lequel se trouve la trajectoire formée par ce filet central: en vertu de cette obliquité la veine est lancée d'un côté ou de l'autre, c'est-à-dire à gauche ou à droite de l'orifice: on peut nommer cette obliquité *déviation latérale* de la veine. L'autre obliquité consiste dans l'*élévation* ou dans la *dépression* du jet à sa sortie de l'orifice par rapport à la droite horizontale située dans le plan de la trajectoire et perpendiculaire à l'intersection de ce plan avec le plan de l'orifice. Ainsi, par exemple, lorsque l'orifice armé est horizontal, il y aura élévation du jet, si la veine, supposée dirigée du haut en bas, ne prend pas, à sa sortie, la direction verticale: et il y aura dépression du jet, si la veine, supposée dirigée de bas en haut, ne s'éléve pas, en sortant de l'orifice, suivant la verticale.

Ce sont ces deux obliquités distinctes, c'est-à-dire la *déviation latérale* de la veine, et son *élévation* ou sa *dépression* que j'ai mesurées, et dont je vais rapporter les valeurs relatives aux orifices et aux armures dont je me suis servi. L'élévation a été mesurée sur des veines lancées de haut en bas par des orifices horizontaux armés intérieurement: la déviation latérale a été mesurée sur des veines lancées par des orifices verticaux armés intérieurement.

11. *Expériences sur l'élévation des veines lancées par des orifices horizontaux armés intérieurement.*

Pour faire ces expériences je me suis servi d'un vase cylindrique et vertical de verre, du diamètre intérieur de $4 \frac{1}{2}$ pouces, et

de la hauteur de 15 pouces. Le contour de sa base inférieure était préparé de manière à pouvoir y adapter une plaque ronde et mince de cuivre, qui formait le fond du vase. On avait diverses de ces plaques dans chacune desquelles était pratiqué un orifice, qu'on pouvait armer intérieurement sur un ou sur plusieurs côtés.

La trajectoire décrite à travers l'air tranquille par le filet central d'une veine peut être prise pour une parabole ordinaire lorsque la vitesse initiale de la veine n'est pas fort grande et qu'en même temps les points que l'on considère sur la trajectoire, sont peu éloignés de l'orifice. D'après cela soit (fig. 53) ORM cette parabole, formée par le filet central d'une veine lancée par un orifice horizontal, armé intérieurement, et adapté au fond d'un vase. Nommons α l'angle COE formé par le plan de l'orifice avec la tangente CO de la parabole ; le point de contact O est l'origine de la parabole, et à cause de la petitesse des orifices, dont je me suis servi, ce même point O peut être pris pour le centre de l'orifice. Nommons V la vitesse de la veine au point O, dirigée suivant la tangente CO; faisons $OT=x$, $TR=y$, ces droites étant les coordonnées rectangulaires d'un point R de la parabole décrite par le filet central, et rapportée à l'axe vertical OT de l'orifice: nous aurons pour l'équation de cette courbe

$$2V^2 x \cos.^2 \alpha = gy^2 + 2V^2 y \sin. \alpha \cos. \alpha ,$$

où g est la gravité.

Or au point O on a $V^2=2gh$, h étant la charge d'eau : ainsi l'équation précédente donnera

$$\text{tang}.\,\alpha = \frac{-2h+\sqrt{4h(h+x)-y^2}}{y}.$$

On connaîtra donc l'angle α, lorsqu'on aura h et les coordonnées x, y d'un point de la parabole.

Dans les expériences suivantes j'ai toujours mesuré les coordonnées de deux points de chaque trajectoire: les abscisses de ces deux points étaient les mêmes pour toutes les trajectoires : leurs

valeurs sont $x'=76$, et $x''=145$ lignes. En outre on avait toujours $h=144$ lignes. D'après ces valeurs on aura

$$\text{pour } x'=76 \text{ lignes .. tang. } \alpha'=\frac{-288+\sqrt{126720-y'^2}}{y'};$$

$$\text{pour } x''=145 \text{ .... tang. } \alpha''=\frac{-288+\sqrt{166464-y''^2}}{y''}.$$

Les valeurs de α' et α'' seront en général un peu différentes entr'elles, et nous prendrons $\alpha=\frac{\alpha'+\alpha''}{2}$; et l'angle $DOC=90°-\alpha$ sera l'*élévation* de la veine.

Expérience 1.^re^ (fig. 54.) Orifice quarré de 3 lignes de côté, percé dans une plaque de $\frac{1}{4}$ de ligne d'épaisseur. Un côté de l'orifice est armé. L'armure a 12 lignes de hauteur, et elle dépasse de 9 lignes chacune des extrémités du côte armé. Le plan vertical de la trajectoire formée par le filet central de la veine passe par l'axe de l'orifice, et il est perpendiculaire au côté armé. La veine est dirigée vers ce côté.

La mesure directe m'a donné (fig. 53.)

$$x'=76^{\text{lign.}}; \ldots\ldots\ldots y'=11^{\text{lign.}},38;$$
$$x''=145; \ldots\ldots\ldots y''=18,90;$$

d'où il vient

$$\text{tang. } \alpha'=5,96; \ldots\ldots\ldots \alpha'=80°.\ 29';$$
$$\text{tang. } \alpha''=6,33; \ldots\ldots\ldots \alpha''=81°.\ 1';$$
$$\alpha=80°.\ 45'; \ldots\ldots DOC=9°.\ 15'.$$

Expérience 2.^e^ (fig. 55.) Cet orifice et la plaque dans laquelle il est percé, sont identiquement les mêmes que dans l'expérience précédente. Deux côtés contigus de l'orifice sont armés. L'armure a 12 lignes de hauteur, et elle dépasse de 17 lignes les extrémités des côtés armés. Le plan vertical de la trajectoire formée par le filet central de la veine passe par l'axe de l'orifice, et par le sommet de l'angle armé. La veine est dirigée vers ce sommet.

J'ai obtenu (fig. 53.)

$$x' = \overset{\text{lign.}}{76}; \ldots\ldots\ldots y' = \overset{\text{lign.}}{20,08};$$
$$x'' = 145; \ldots\ldots\ldots y'' = 37,12;$$

d'où l'on tire

$$\text{tang.}\,\alpha' = 3,36; \ldots\ldots\ \alpha' = 73°.\,25';$$
$$\text{tang.}\,\alpha'' = 3,19; \ldots\ldots\ \alpha'' = 72°.\,36';$$
$$\alpha = 73°.\,0'; \ldots\ldots DOC = 17°.\ \ 0'.$$

Expérience 3.ᵉ (fig. 56.) Cet orifice et la plaque dans laquelle il est pratiqué, sont encore identiquement les mêmes que dans les deux expériences précédentes. Trois côtés de l'orifice sont armés. L'armure a 12 lignes de hauteur et elle dépasse de 17 lignes les extrémités des côtés armés. Le plan vertical de la trajectoire formée par le filet central de la veine passe par l'axe de l'orifice, et par le milieu du côté non armé. La veine est dirigée vers le côté opposé à celui-ci. La mesure m'a donné (fig. 53)

$$x' = \overset{\text{lign.}}{76}; \ldots\ldots\ldots y' = \overset{\text{lign.}}{19,43};$$
$$x'' = 145; \ldots\ldots\ldots y'' = 34,75;$$

d'où il vient

$$\text{tang.}\,\alpha' = 3,47; \ldots\ldots\ldots \alpha' = 73°.\,55';$$
$$\text{tang.}\,\alpha'' = 3,41; \ldots\ldots\ldots \alpha'' = 73°.\,40';$$
$$\alpha = 73°.\,47'; \ldots\ldots DOC = 16°.\,13'.$$

Expérience 4.ᵉ (fig. 54.) Orifice quarré de 8 lignes de côté percé dans une plaque de cuivre de ½ de ligne d'épaisseur. Un côté de l'orifice est armé. L'armure a 15 lignes de hauteur, et elle dépasse de 9 lignes chaque extrémité du côté armé. Le plan vertical de la trajectoire formée par le filet central de la veine passe par l'axe de l'orifice et par le milieu du côté armé. La veine est dirigée vers ce côté. J'ai obtenu (fig. 53.)

$$x' = \overset{\text{lign.}}{76}; \ldots\ldots\ldots y' = \overset{\text{lign.}}{8,00};$$
$$x'' = 145; \ldots\ldots\ldots y'' = 11,38:$$

par conséquent

$$\text{tang.}\ \alpha' = \overset{\text{lign.}}{8,49}\ ;\ \ldots\ldots\ \alpha' = 83^{\circ}.\ 17'\ ;$$
$$\text{tang.}\ \alpha'' = 10,53\ ;\ \ldots\ldots\ \alpha'' = 84^{\circ}.\ 34'\ ;$$
$$\alpha = 83^{\circ}.\ 55'\ ;\ \ldots\ DOC = 6^{\circ}.\ 5'.$$

Expérience 5.e (fig. 55.) Cet orifice et la plaque dans laquelle il est percé, sont identiquement les mêmes que dans l'expérience précédente. Deux côtés contigus de l'orifice sont armés. L'armure a 15 lignes de hauteur, et elle dépasse de 9 lignes les extrémités des côtés armés. Le plan vertical de la trajectoire formée par le filet central de la veine passe par l'axe de l'orifice, et par le sommet de l'angle armé. La veine est dirigée vers ce sommet. La mesure m'a donné (fig. 53)

$$x' = \overset{\text{lign.}}{76}\ ;\ \ldots\ldots\ y' = \overset{\text{lign.}}{14,00}\ ;$$
$$x'' = 145\ ;\ \ldots\ldots\ y'' = 19,75\ ;$$

d'où il vient

$$\text{tang.}\ \alpha' = 4,84\ ;\ \ldots\ldots\ \alpha' = 78^{\circ}.\ 19'\ ;$$
$$\text{tang.}\ \alpha'' = 6,05\ ;\ \ldots\ldots\ \alpha'' = 80^{\circ}.\ 37'.$$
$$\alpha = 79^{\circ}.\ 28'\ ;\ \ldots\ DOC = 10^{\circ}.\ 32'.$$

Expérience 6.e (fig. 56.) Cet orifice et la plaque dans laquelle il est pratiqué, sont identiquement les mêmes que dans les deux expériences précédentes. Trois côtés de l'orifice sont armés. L'armure a 15 lignes de hauteur, et elle dépasse de 9 lignes les extrémités des côtés armés. Le plan vertical de la trajectoire formée par le filet central de la veine passe par l'axe de l'orifice et par le milieu du côté non armé. La veine est dirigée vers le côté opposé à celui-ci. J'ai obtenu (fig. 53)

$$x' = \overset{\text{lign.}}{76}\ ;\ \ldots\ldots\ y' = \overset{\text{lign.}}{15,94}\ ;$$
$$x'' = 145\ ;\ \ldots\ldots\ y'' = 29,75.$$

Il vient ainsi

$$\text{tang. } \alpha' = 4,24 \; ; \; \ldots\ldots \; \alpha' = 76^\circ.\, 44' ,$$
$$\text{tang. } \alpha'' = 4,00 \; ; \; \ldots\ldots \; \alpha'' = 75^\circ.\, 57' ;$$
$$\alpha = 76^\circ.\, 20' ; \; \ldots \; DOC = 13^\circ.\, 40' .$$

Expérience 7.ᵉ (fig. 57.) Orifice rectangulaire, dont les côtés sont de 8 et de 4 lignes. La plaque dans laquelle il est pratiqué, a $\frac{5}{12}$ de ligne d'épaisseur. Un côté court, et deux côtés longs sont armés. L'armure a 15 lignes de hauteur, et elle dépasse de 12 lignes les extrémités des côtés armés. Le plan de la trajectoire formée par le filet central de la veine passe par l'axe de l'orifice, et par le milieu du côté court armé. La veine est dirigée vers ce côté. La mesure m'a donné (fig. 53)

$$x' = \overset{\text{lign.}}{76} \; ; \; \ldots\ldots \; y' = \overset{\text{lign.}}{24,50} \; ;$$
$$x'' = 145 \; ; \; \ldots\ldots \; y'' = 42,50 \; ;$$

d'où il vient

$$\text{tang. } \alpha' = 2,73 \; ; \; \ldots\ldots \; \alpha' = 69^\circ.\, 55' ;$$
$$\text{tang. } \alpha'' = 2,77 \; ; \; \ldots\ldots \; \alpha'' = 70^\circ.\, 10' ;$$
$$\alpha = 70^\circ.\, 2' ; \; \ldots \; DOC = 19^\circ.\, 58' .$$

12. *Expériences sur la déviation latérale des veines lancées par des orifices verticaux, armés intérieurement.*

Pour mesurer la déviation latérale d'une veine, c'est-à-dire l'angle que le plan vertical de son filet central fait avec le plan vertical de l'orifice, j'ai employé le procédé suivant. Soient O (fig. 58) la projection horizontale du centre de l'orifice, OB celle de son axe, CE la trace de la paroi plane et verticale à laquelle est adapté l'orifice, dont le plan coïncide avec celui de cette paroi. Enfin soit OH la trace du plan vertical qui passe par le centre de l'orifice, et contient la trajectoire formée par le filet central de la veine. Cela posé si d'un point H de cette trace on abaisse sur CE

la perpendiculaire *HC* et qu'on mesure les côtés *CO*, *CH* du triangle rectangle *COH*, on en conclura l'angle *COH*, et de celui-ci l'angle *BOH* de la déviation latérale de la veine.

La mesure de ces côtés ne présente aucune difficulté, et elle est d'autant plus propre à faire connaître l'angle cherché, que les appareils avec lesquels j'ai fait ces expériences, m'ont permis de prendre les côtés *CO*, *CH* assez grands pour exclure les erreurs que l'on peut commettre lorsqu'on mesure et on compare entr'eux des côtés fort petits. Car les orifices étant adaptés à la paroi de la Tour, les côtés *CO*, *CH* n'ont jamais été moindres que 19 et 93 pouces respectivement. Dans l'exposition des expériences qui suivent, je ne rapporterai pas les valeurs de ces côtés pour chaque expérience, mais seulement la valeur de l'angle de la déviation, que j'en ai conclue.

Expérience 1.ère (fig. 59.) Orifice quarré d'un pouce de côté, percé dans une plaque de $\frac{3}{4}$ de ligne d'épaisseur. Un de ses côtés verticaux est armé. L'armure a 31 lignes de hauteur, et elle dépasse de 6 lignes chacune des extrémités du côté armé.

Charge d'eau 10 pieds.

J'ai obtenu (fig. 58) $BOH = 7°.52'$.

Expérience 2.e (fig. 60.) Orifice quarré d'un pouce de côté, percé dans une plaque de $\frac{3}{4}$ de ligne d'épaisseur. Le côté horizontal inférieur et un côté vertical sont armés. L'armure a 31 lignes de hauteur, et elle dépasse de 12 lignes les extrémités des côtés armés.

Charge d'eau 10 pieds.

Il m'est résulté (fig. 58) $BOH = 14°.46'$.

Expérience 3.e (fig. 61.) Orifice quarré d'un pouce de côté, pratiqué dans une plaque de $\frac{3}{4}$ de ligne d'épaisseur. Le côté horizontal supérieur, et un côté vertical sont armés. L'armure a 31 lignes de hauteur, et elle dépasse de 12 lignes les extrémités des côtés armés.

Charge d'eau 10 pieds.

J'ai trouvé (fig. 58) $BOH = 16°.17'$.

Expérience 4.e (fig. 62.) Orifice rectangulaire, dont le grand côté est vertical et de 17 lignes de longueur : le petit côté est horizontal et de 8 $\frac{1}{2}$ lignes de longueur. L'épaisseur de la plaque est de $\frac{3}{4}$ de ligne. Le côté horizontal supérieur et un côté vertical sont armés. L'armure a 31 lignes de hauteur et elle dépasse de 10 lignes les extrémités des côtés armés.

Charge d'eau 10 pieds.

J'ai obtenu (fig. 58) $BOH = 19°. 3'$.

Expérience 5.e (fig. 63.) Orifice quarré de 6 lignes de côté, percé dans une plaque de $\frac{1}{2}$ ligne d'épaisseur. Un côté vertical et les deux côtés horizontaux sont armés. L'armure a 30 lignes de hauteur, et elle dépasse de 18 lignes les extrémités des côtés armés.

Charge d'eau 21 pieds.

Il m'est résulté (fig. 58) $BOH = 19°. 42'$.

Expérience 6.e (fig. 64.) Orifice quarré d'un pouce de côté, pratiqué dans une plaque de $\frac{3}{4}$ de ligne d'épaisseur. Un côté vertical et les deux côtés horizontaux sont armés. L'armure a 30 lignes de hauteur, et elle dépasse de 12 lignes les extrémités des côtés armés.

Charge d'eau 10 pieds.

J'ai trouvé (fig. 58) $BOH = 21°. 0'$.

Expérience 7.e (fig. 65.) Orifice rectangulaire dont le côté horizontal est de 12 lignes, et le côté vertical de 6 lignes. L'épaisseur de la plaque est $\frac{1}{2}$ ligne. Un côté vertical, et les deux côtés horizontaux sont armés. L'armure a 30 lignes de hauteur, et elle dépasse de 18 lignes les extrémités des côtés armés.

Charge d'eau 21 pieds.

J'ai obtenu (fig. 58) $BOH = 25°. 24'$.

13. *Remarques*. Dans ces expériences j'ai reconnu que la déviation latérale d'une veine était toujours la même pour un même orifice vertical armé, quelle que fut la charge d'eau de cet orifice.

Ayant observé l'écoulement par un orifice quarré de quatre pouces de côté, vertical et armé sur un ou deux ou trois de ses côtés, et tout-à-fait submergé, j'ai reconnu que la déviation laté-

rale de la veine subsiste également quelle que soit la profondeur à laquelle l'orifice est submergé : ce n'est que la vitesse du jet qui en est plus ou moins affaiblie ; mais la direction de la veine à sa sortie de l'orifice n'en est pas changée.

Dans ces orifices armés, horizontaux ou verticaux, la veine est toujours lancée du côté où se trouve le centre de la partie armée du périmètre de l'orifice ; en sorte que si l'armure est à droite par rapport au cours de l'eau, la veine, dès qu'elle est hors de l'orifice, se dirige aussi à droite.

Il est essentiel d'observer, qu'outre les dimensions de l'armure, la grandeur et la figure de l'orifice, et les autres circonstances qui peuvent avoir une influence sur la direction de la veine lancée par un orifice armé, l'épaisseur de la plaque dans laquelle il est percé, y a une influence immédiate et très-marquée, et dont il est facile de voir la cause. En effet lorsque l'épaisseur de cette plaque (fig. 66) est fort petite, les molécules d'eau, qui de l'intérieur du vase arrivent à l'orifice, sont toutes à la fois hors de l'orifice, et libres dès qu'elles ont quitté l'arête intérieure de l'orifice, et plus rien ne s'oppose à ce que la veine formée par toutes ces molécules, puisse prendre la direction qui lui convient. Mais lorsque la plaque de l'orifice a une épaisseur un peu grande (fig. 67) les molécules qui de l'intérieur du vase arrivent aux parties non armées du périmètre de l'orifice, sont hors de l'orifice et libres dès qu'elles ont quitté l'arête intérieure de l'orifice; tandis que les molécules qui arrivent à l'orifice en glissant le long de l'armure, ont encore à parcourir l'épaisseur de la plaque de l'orifice avant que d'être libres et de pouvoir prendre la direction qui leur convient. D'après cela il est facile de voir que dans ce cas la déviation de la veine, dès que toutes ses molécules seront libres, sera moindre que lorsque l'épaisseur de la plaque de l'orifice est fort petite. C'est pour cela que dans les expériences précédentes j'ai toujours noté l'épaisseur de cette plaque: car quoique toutes les plaques dont je me suis servi, soient minces, et les orifices ex-

mêmes, dépouillés de l'armure, soient tous en minces parois; cependant l'eau qui coule par ces orifices armés, glisse toujours, dans les parties armées de leur périmètre, le long de l'épaisseur de la plaque, et la touche dans toute son étendue, quelle que soit cette épaisseur; tandis que dans les parties non armées du même périmètre l'eau ne fait que raser l'arête intérieure de l'orifice, sans toucher aucunement l'épaisseur de la plaque.

14. *Expérience* 8.e (fig. 68.) A ces expériences sur la déviation latérale des veines, j'ai ajouté celle qui suit. A travers un canal horizontal, rectiligne et rectangulaire dont le fond et les parois sont en maçonnerie, et dont la largeur, partout la même, est de 24 pouces et la hauteur de 28, j'ai établi une digue de bois, verticale et perpendiculaire à l'axe du canal. Cette digue tient toute la largeur du canal: mais sur son milieu, et sur toute sa hauteur, depuis le fond du canal, elle a une ouverture rectangulaire de la largeur de 5 pouces. La hauteur de la digue est de 21 $\frac{1}{2}$ pouces depuis le fond, et son épaisseur est de 7 lignes.

En introduisant un courant d'eau dans le canal, de telle hauteur que l'on voulait, le filet central de la veine qui passait par cette ouverture, n'éprouvait aucune déviation latérale.

Après cela j'ai armé, depuis le fond et sur toute la hauteur de la digue, un côté vertical de l'ouverture (celui à gauche du courant) avec une planche verticale, perpendiculaire à la digue, et qui s'étendait en amont de la digue sur la longueur de 17 pouces. Cette planche a été adaptée au côté de l'ouverture en remplissant les mêmes conditions auxquelles j'ai assujéti les armures aux orifices percés dans des plaques de cuivre. Cette planche ou cette armure étant ainsi fixée, et le courant étant de nouveau introduit dans le canal, la veine qui passait par l'ouverture, prenait constamment une direction latérale par rapport à l'axe du canal et de l'orifice, et allait frapper la paroi (gauche) du canal située du même côté que l'armure, par rapport au cours de l'eau.

L'angle formé par le plan vertical passant par l'axe de l'orifice

et du canal avec le plan vertical dans lequel se mouvait le filet central de la veine, ne pouvait être mesuré avec autant de précision que dans les expériences précédentes, à cause de la grosseur de cette veine, et du peu de largeur du canal: mais par des mesures répétées je l'ai toujours trouvé compris entre 24.° et 30.°

A cette même expérience on doit rapporter l'observation que l'on a souvent occasion de faire, relative à la direction oblique que prennent les eaux à leur sortie d'ouvertures naturelles ou artificielles qui existent à travers les cours d'eau. Cette obliquité ou déviation latérale du courant provient presque toujours ou de ce que ces ouvertures n'ont pas leur périmètre disposé symétriquement par rapport à leur centre, ou bien, ce qui est le cas le plus ordinaire, de ce qu'il y a (fig. 69) sur quelque côté de ces ouvertures, des ouvrages naturels ou artificiels qui n'existent pas de l'autre côté, et qui, formant une espèce d'armure, détruisent ainsi la symétrie de vitesse et de direction dans les filets qui se présentent à l'ouverture. Il est facile de voir, par ce qui précède, que pour faire cesser cette déviation latérale du courant, et les effets qu'elle produit en aval, il n'y a pas de moyen plus certain et plus économique que de rendre symétriques toutes les parties de l'ouverture, soit en détruisant l'ouvrage qui n'existe que d'un seul côté de l'ouverture, soit en établissant un pareil ouvrage sur le côté où il n'existe pas. Ce dernier moyen, outre l'avantage d'empêcher la déviation latérale de la veine, a encore celui de diminuer sa contraction, et de faciliter ainsi l'écoulement de l'eau par l'ouverture.

ARTICLE TROISIÈME

Faits principaux sur la forme des veines liquides, déduits des expériences précédentes.

15. En comparant les figures des orifices avec les formes des veines, on trouve entre les unes et les autres des rapports constans, que nous croyons devoir rassembler et exposer briévement. Mais pour que ces rapports subsistent, il faut que tous les points de l'orifice aient la même charge d'eau, et que la veine soit lancée avec une vitesse initiale assez grande pour que la gravité n'altère point la forme de la veine sur la longueur qu'on en considère. Lorsque ces conditions ne sont pas remplies, les faits que nous allons rapporter, ne se trouveraient pas vérifiés.

Pour abréger nous nommerons ici *forme achevée* d'une veine celle qu'elle a au-delà de son premier noeud complet ou de sa première contraction ; et c'est cette forme qu'il faut considérer pour établir les rapports dont il s'agit. Effectivement on a pu voir dans les expériences précédentes, que plusieurs veines ont une même forme achevée, quoique elles aient des formes très-différentes depuis l'orifice jusqu'au premier noeud ; et l'on verra dans la suite que ce n'est qu'au-delà de ce noeud, que les forces qui font prendre à la veine une forme déterminée, se développent, et produisent tout l'effet dont elles sont capables.

Nous devons aussi prévenir que lorsque nous dirons que la forme achevée d'une veine est la même que celle d'une autre veine, nous n'entendons nullement que les dimensions de ces formes soient aussi les mêmes ni que ces formes aient lieu à la même distance des orifices respectifs. Ainsi en disant, par exemple, que les veines lancées par des orifices circulaires en minces parois, ont toutes la même forme, on entend seulement que chacune de ces veines a partout des sections circulaires, quoique les dimensions de ces

sections puissent être très-différentes d'une de ces veines à l'autre.

Lorsqu'un orifice en mince paroi, non armé intérieurement, a la figure d'un polygone régulier (fig. 1, 4, 10) la forme achevée de la veine lancée par cet orifice est telle que ses sections prises perpendiculairement à son axe ont la figure d'une *étoile*, dont le milieu représente le filet central de la veine, et les rayons en représentent les nappes, qui sont sensiblement planes et fort minces. Tous ces rayons sont égaux entr'eux et à la largeur des nappes à l'endroit de la section. Le nombre de ces nappes est égal à celui des côtés de l'orifice: le plan de chacune d'elles est perpendiculaire au plan de l'orifice, et prolongé il partage par moitié un côté de l'orifice, si la section est prise entre le premier et le second noeud complet, ou entre le troisième et le quatrième, et ainsi de suite; ou bien il partage par moitié les angles de l'orifice, si la section est prise entre le second et le troisième noeud complet, ou entre le quatrième et le cinquième etc. Chaque nappe comprise entre deux noeuds consécutifs a un *ventre*, et de tous les ventres des nappes, situés dans une même section il résulte un *ventre* de la veine.

La forme de la veine ne change pas, lorsque les côtés du polygone régulier deviennent des arcs de cercles convexes (fig. 18, 19 et 20), ou concaves (fig. 24), par rapport au centre de l'orifice. Dans ce dernier cas la position des nappes est la même que si la veine était lancée par l'orifice rectiligne et régulier qui résulterait en joignant par des droites les sommets des arcs concaves.

On obtient encore la même forme, lorsque l'orifice est un polygone à angles rentrans et saillans, et tel que ses côtés, ses angles rentrans, et ses angles saillans sont tous égaux entr'eux, respectivement, et que les angles saillans et les angles rentrans se succèdent alternativement (fig. 13, 14, 15 et 16). Le nombre et la position des nappes des veines lancées par ces orifices sont les mêmes que si l'on transformait ces orifices en d'autres à angles saillans seulement, en joignant par des droites les sommets des angles saillans,

et en emportant les triangles qui ont ces droites pour bases et pour sommets ceux des angles rentrans.

La veine a encore la même forme, lorsque dans les orifices dont on vient de parler, on substitue aux côtés, aux angles saillans et aux angles rentrans, des arcs de cercles alternativement convexes et concaves, et tels que les uns et les autres soient égaux entr'eux respectivement, et tangens deux à deux aux points de leur raccordement (fig. 26, 27). Le nombre et la position des nappes des veines lancées par ces orifices sont les mêmes que si l'on transformait ces orifices en ceux qui résulteraient en joignant par des droites les sommets des arcs concaves.

Enfin la veine a encore la même forme, lorsque l'orifice est un polygone régulier, dans lequel les angles sont arrondis par des arcs concaves, égaux entr'eux, et tangens avec leurs extrémités aux côtés adjacens (fig. 31.)

16. Les veines lancées par les orifices dont on a parlé jusqu'ici, sont, à quelque exception près, les seules pour lesquelles on puisse établir quelque chose de général et de précis relativement à leur forme. Cependant de ce qui a lieu dans ces veines, on peut déduire quelques faits généraux, qui se vérifient toujours dans les autres veines.

Des formes précédentes il résulte d'abord que les angles rentrans, soit rectilignes, soit curvilignes, d'un orifice, font, quant à la forme achevée de la veine, le même effet que si à leur place il y avait des côtés rectilignes, ou même des angles saillans plus obtus que les autres angles saillans de l'orifice. Il résulte encore que par rapport à la forme achevée de la veine les arcs concaves d'un orifice font le même effet que si à leur place il y avait des angles rectilignes saillans, et les arcs convexes font le même effet que si à leur place il y avait des angles rectilignes rentrans. Outre les veines déjà rapportées, on peut vérifier ces résultats dans d'autres veines: ainsi les veines des figures 5 et 12 se réduisent enfin à une nappe plane et unique. Pareillement dans la veine de la figure 11

les sections *C*, *D* ont la même forme que la section *C* de la veine (fig. 32); et la nappe la plus large dans la première veine répond à l'angle rentrant de son orifice, comme la nappe la plus large dans la seconde répond à l'arc convexe de son orifice.

En examinant les veines des figures 5, 7, 25 et 30, dont la forme achevée est une nappe unique verticale, on voit que chacun des côtés courts d'un orifice rectangulaire avec ses angles adjacens peut être remplacé par un arc concave tangent aux deux côtés longs de l'orifice: l'on voit aussi que chacun de ces arcs concaves peut à son tour être remplacé par un angle saillant, ce qui résulte en comparant entr'elles les veines 5, 7 et 30. La comparaison des veines 7 et 25 montre qu'un rhombe donne à la veine la même forme achevée qu'une ellipse construite sur ses deux diagonales comme axes. Des mêmes veines 7 et 25 il résulte encore qu'un arc concave d'un petit rayon peut être remplacé par un angle saillant plus aigu, que l'angle saillant qui remplacerait un arc concave d'un plus grand rayon appartenant au périmètre du même orifice. Ce cas est celui de l'orifice elliptique (fig. 25.)

Les veines 5, 7, 8, 9, 25 et 30 dont la forme achevée est une nappe unique et plane, montrent que le plan de cette nappe est perpendiculaire ou à la droite qui joint les angles les plus aigus de l'orifice (fig. 7, 8 et 9); ou à la droite qui joint les milieux des côtés les plus courts, lorsque tous les angles sont égaux et les côtés inégaux (fig. 5); ou enfin à la droite qui joint les sommets des arcs concaves dont les rayons sont les moindres (fig. 25 et 30.)

La propriété qu'ont les angles saillans les plus aigus d'un orifice en mince paroi, non armé intérieurement, d'écraser, pour ainsi dire, la veine, et de l'emporter à cet égard sur les autres angles moins aigus, se rend visible dans les veines 2, 3 et 21. Les veines 2 et 21 ont une même forme achevée, et en examinant les orifices de ces veines, on voit que dans l'orifice 2 on peut remplacer les angles de la base et la base elle-même par un arc

légérement concave sans que la forme de la veine soit changée.

La veine 23 met en évidence l'effet des angles rentrans. La nappe unique de cette veine est dans le même plan vertical où se trouve la droite menée du centre de l'orifice au sommet de l'angle rentrant. La veine 33 dont la forme achevée est peu différente de celle de la veine 23, montre le même effet, car dans l'orifice 33 il y a, au lieu d'un angle rentrant, un côté droit, qui représente un angle rentrant de 180°.

Des veines 22, 28 et 29 il résulte que les arcs convexes de l'orifice ont, sur la forme achevée de la veine, la même influence que les angles rentrans. Ces veines finissent par une seule nappe dont le plan coïncide avec le plan qui passe par le centre de l'orifice et par le sommet de l'arc convexe, et qui en outre est perpendiculaire à l'orifice. Les veines 22 et 28 montrent encore que les angles saillans curvilignes peuvent être arrondis et remplacés par des arcs concaves ; et que ces angles saillans ou ces arcs concaves écrasent la veine de manière que sa forme achevée est une nappe unique située dans le plan qui passe par le centre de l'orifice perpendiculairement à la droite qui joint les sommets de ces angles saillans ou de ces arcs concaves. Dans les veines 22, 28 et 29 ce plan passe en même temps par la droite tirée du centre de l'orifice au sommet de l'arc convexe.

Enfin par ce qu'on a remarqué plus haut sur la veine 30, on voit que dans l'orifice 17 on peut, sans changer la forme achevée de la veine, remplacer chacune de ses quatre parties rectilignes saillantes par un arc concave, dont chacune des extrémités serait au sommet d'un angle rentrant de cet orifice. Par là l'orifice 17 aurait la même figure que l'orifice 24: aussi les veines de ces deux orifices ont la même forme achevée.

17. Les veines lancées par des orifices armés intérieurement selon le procédé indiqué au commencement du n.° 8, présentent aussi quelques faits généraux qui se vérifient constamment. Ainsi les veines 36, 37, 38, 39, 40, 47 et 48, dont les nappes sont

planes, font voir que la nappe la plus large, ou la nappe unique, lorsqu'elle est seule, est perpendiculaire ou au côté armé lorsqu'il y en a un seul, comme dans les veines 36 et 47, ou aux deux côtés armés, lorsque ceux-ci sont parallèles, comme dans les veines 37 et 38. Lorsqu'il y a trois côtés consécutifs armés, dont deux sont parallèles, comme dans les orifices 39, 40 et 48, on voit que la nappe est courbe à son milieu, et présente le sommet au côté armé compris entre les deux côtés parallèles armés; latéralement la nappe est plane et perpendiculaire à ces côtés parallèles. La partie courbe peut même s'aplanir tout-à-fait dans la forme achevée comme on le voit dans les veines 40 et 48.

Les formes des veines lancées par des orifices armés peuvent être analogues à celles des veines lancées par des orifices non armés: mais on rémarquera que dans les premières de ces veines les nappes perpendiculaires aux côtés armés ont une largeur beaucoup plus grande que celle des nappes analogues des veines lancées par des orifices non armés.

Les veines 41, 43, 49 et 51 qui sont creuses, et les veines 42 et 50 qui ont des nappes courbes, montrent de quelle manière les orifices doivent être armés, pour produire de pareilles veines, qu'il ne paraît pas possible d'obtenir avec des orifices plans en minces parois, non armés. Nous remarquerons que les veines 41 et 49, 43 et 51, 42 et 50, sont, deux à deux, respectivement, de même forme, quoique les orifices des premières de chaque couple soient rectilignes avec des angles tous saillans et droits, et les orifices des autres soient circulaires. Nous remarquerons encore que dans les veines 43 et 51 les nappes, dans le sens de leur largeur, sont dirigées suivant les diagonales qui joignent les angles armés.

Quant à la veine 45, sa forme est de la même nature que celle des veines 42 et 50: la nappe plane et verticale subsiste toute entière pour ces trois veines; et chacune des nappes courbes ne subsiste, dans la veine 45 que pour la moitié, et de plus cette moitié se réduit à une nappe plane.

légérement concave sans que la forme de la veine soit changée.

La veine 23 met en évidence l'effet des angles rentrans. La nappe unique de cette veine est dans le même plan vertical où se trouve la droite menée du centre de l'orifice au sommet de l'angle rentrant. La veine 33 dont la forme achevée est peu différente de celle de la veine 23, montre le même effet, car dans l'orifice 33 il y a, au lieu d'un angle rentrant, un côté droit, qui représente un angle rentrant de 180°.

Des veines 22, 28 et 29 il résulte que les arcs convexes de l'orifice ont, sur la forme achevée de la veine, la même influence que les angles rentrans. Ces veines finissent par une seule nappe dont le plan coïncide avec le plan qui passe par le centre de l'orifice et par le sommet de l'arc convexe, et qui en outre est perpendiculaire à l'orifice. Les veines 22 et 28 montrent encore que les angles saillans curvilignes peuvent être arrondis et remplacés par des arcs concaves ; et que ces angles saillans ou ces arcs concaves écrasent la veine de manière que sa forme achevée est une nappe unique située dans le plan qui passe par le centre de l'orifice perpendiculairement à la droite qui joint les sommets de ces angles saillans ou de ces arcs concaves. Dans les veines 22, 28 et 29 ce plan passe en même temps par la droite tirée du centre de l'orifice au sommet de l'arc convexe.

Enfin par ce qu'on a remarqué plus haut sur la veine 30, on voit que dans l'orifice 17 on peut, sans changer la forme achevée de la veine, remplacer chacune de ses quatre parties rectilignes saillantes par un arc concave, dont chacune des extrémités serait au sommet d'un angle rentrant de cet orifice. Par là l'orifice 17 aurait la même figure que l'orifice 24: aussi les veines de ces deux orifices ont la même forme achevée.

17. Les veines lancées par des orifices armés intérieurement selon le procédé indiqué au commencement du n.° 8, présentent aussi quelques faits généraux qui se vérifient constamment. Ainsi les veines 36, 37, 38, 39, 40, 47 et 48, dont les nappes sont

planes, font voir que la nappe la plus large, ou la nappe unique, lorsqu'elle est seule, est perpendiculaire ou au côté armé lorsqu'il y en a un seul, comme dans les veines 36 et 47, ou aux deux côtés armés, lorsque ceux-ci sont parallèles, comme dans les veines 37 et 38. Lorsqu'il y a trois côtés consécutifs armés, dont deux sont parallèles, comme dans les orifices 39, 40 et 48, on voit que la nappe est courbe à son milieu, et présente le sommet au côté armé compris entre les deux côtés parallèles armés; latéralement la nappe est plane et perpendiculaire à ces côtés parallèles. La partie courbe peut même s'aplanir tout-à-fait dans la forme achevée comme on le voit dans les veines 40 et 48.

Les formes des veines lancées par des orifices armés peuvent être analogues à celles des veines lancées par des orifices non armés: mais on rémarquera que dans les premières de ces veines les nappes perpendiculaires aux côtés armés ont une largeur beaucoup plus grande que celle des nappes analogues des veines lancées par des orifices non armés.

Les veines 41, 43, 49 et 51 qui sont creuses, et les veines 42 et 50 qui ont des nappes courbes, montrent de quelle manière les orifices doivent être armés, pour produire de pareilles veines, qu'il ne paraît pas possible d'obtenir avec des orifices plans en minces parois, non armés. Nous remarquerons que les veines 41 et 49, 43 et 51, 42 et 50, sont, deux à deux, respectivement, de même forme, quoique les orifices des premières de chaque couple soient rectilignes avec des angles tous saillans et droits, et les orifices des autres soient circulaires. Nous remarquerons encore que dans les veines 43 et 51 les nappes, dans le sens de leur largeur, sont dirigées suivant les diagonales qui joignent les angles armés.

Quant à la veine 45, sa forme est de la même nature que celle des veines 42 et 50: la nappe plane et verticale subsiste toute entière pour ces trois veines; et chacune des nappes courbes ne subsiste, dans la veine 45 que pour la moitié, et de plus cette moitié se réduit à une nappe plane.

En comparant enfin les veines 4 et 44, qui ont une même forme, on voit que, par la manière dont l'orifice de la veine 44 est armé à ses angles saillans, l'effet de ces angles pour écraser la veine dans le sens des diagonales, et pour en élargir les nappes dans le sens perpendiculaire aux côtés de l'orifice, est diminué de beaucoup, et plus faible, que lorsque ces angles ne sont point armés.

ARTICLE QUATRIÈME

Principes desquels dépend l'explication de la forme et de la direction des veines liquides.

18. La forme et la direction d'une veine liquide, lancée par un orifice donné, résultent évidemment des pressions latérales qu'exercent les uns sur les autres, en vertu de leurs vitesses et de leurs directions, les filets qui composent cette veine. En nous proposant d'exposer ici la manière dont ces pressions font prendre à la veine une forme et une direction déterminées d'après la figure de l'orifice, nous nous bornons à faire voir quels sont parmi les faisceaux des filets de la veine ceux dont les pressions sont respectivement plus ou moins grandes, sans assigner les valeurs de ces pressions, et des effets qui en résultent. On sent que les explications dans lesquelles on ne détermine pas la grandeur des quantités que l'on considère, sont toujours fort incomplètes, et quelque fois elles peuvent même être erronées. Mais dans le cas actuel, ainsi que dans tous les phénomènes que présentent les eaux courantes, elles sont jusqu'à présent les seules qu'on puisse donner.

En commençant par la forme des veines, considérons d'abord deux sphères liquides et égales, dont les centres se meuvent sur une même droite avec des vitesses égales et directement opposées. Dès que ces sphères se rencontreront, elles changeront de figure, et en s'aplatissant elles se réduiront à une masse unique continue, dont la forme sera celle d'un disque circulaire et perpendiculaire

à la droite parcourue par les centres des sphères. Le centre de ce disque sera sur cette droite, et il ne changera pas de place après le choc des sphères. Les molécules liquides du disque se mouveront du centre à la circonférence. Dans ce mouvement toutes les molécules, excepté celles qui sont sur le plan qui passe par le centre du disque perpendiculairement à la droite parcourue par les centres des sphères, exerceront des pressions de dehors en dedans ; et les molécules qui sont sur les faces mêmes du disque, exerceront des pressions plus considérables que celles exercées par les molécules qui sont dans l'intérieur du disque. En vertu de toutes ces pressions, et en faisant abstraction de la gravité, de la résistance de l'air, et en supposant la liquidité parfaite, la largeur du disque augmentera, et son épaisseur diminuera continuellement et au-delà de toute limite assignable. Les molécules qui à l'instant du choc des deux sphères se trouvent au point de contact, sont les seules qui n'auront pas de mouvement : elles s'arrêteront au centre du disque.

On aurait un disque pareil par la rencontre et le choc de deux cylindres liquides, finis et égaux, dont les axes sont sur une même droite, suivant laquelle ces cylindres se meuvent avec des vitesses égales et contraires. L'on voit qu'un pareil disque résulterait dans une infinité d'autres cas, par le choc de deux masses liquides et égales, dont la forme primitive et initiale serait très différente de celles qu'on vient de considérer.

Soient maintenant deux veines cylindriques, égales et permanentes, douées d'égales vitesses, et qui viennent se choquer obliquement, et dont les axes sont sur un même plan que nous supposerons horizontal. Il est évident qu'à l'endroit du choc, et au-delà de cet endroit ces veines changeront de forme, et, en se réunissant en une seule masse continue, elles s'aplatiront dans le sens horizontal, et s'élargiront dans le sens vertical au-dessus et au-dessous du plan horizontal. La droite qui divise par moitié l'angle formé par les axes des veines avant le choc, sera la ligne centrale

ou l'axe de la nappe plane, verticale et indéfinie que formeront les deux veines au-delà de l'endroit du choc. Les molécules de cette nappe, à l'exception de celles qui se meuvent sur son axe, auront un mouvement oblique à cet axe, en vertu duquel la nappe s'étendra continuellement en longueur et en largeur.

Passons au cas où trois veines cylindriques, égales et permanentes, également inclinées les unes aux autres, et douées de vitesses égales, viennent se rencontrer et se choquer à un même endroit. Pour fixer la position et la direction de ces veines, concevons une pyramide (fig. 70) dont la base soit un triangle équilatéral et horizontal, et le sommet soit au-dessous de cette base et sur la verticale qui passe par le centre de la même base. Maintenant si les arêtes de la pyramide qui aboutissent à son sommet, sont les axes des trois veines, et que celles-ci soient dirigées vers le sommet, on aura le cas que nous nous proposons de considérer. Or puisque dans le système de ces trois veines tout est égal et symétrique autour de l'axe de la pyramide, il est visible que la forme qu'elles prendront à l'endroit du choc et au-delà de cet endroit, sera encore symétrique autour du même axe. Mais les molécules de ces veines en se choquant et en se pressant n'ont d'autre issue par laquelle elles puissent céder et changer de place, que les espaces compris entr'une veine et l'autre: par conséquent elles s'échapperont par ces espaces, et formeront ainsi une veine unique qui aura trois nappes sensiblement planes et égales. Leur commune intersection sera dans l'axe de la pyramide, et le plan de chacune d'elles sera perpendiculaire à l'un des côtés du triangle équilatéral. L'étendue de ces nappes augmentera indéfiniment en longueur et en largeur, car toutes les molécules se mouveront obliquement à l'axe de la pyramide, à l'exception de celles situées sur cet axe, qui se mouveront suivant lui, et formeront le filet central de la veine.

On peut de la même manière considérer un plus grand nombre de veines cylindriques et égales, et l'on verra que dans tous

les cas elles se changeront, au-delà de l'endroit de leur rencontre, en une veine unique, formée par autant de nappes planes qu'il y a de veines distinctes avant l'endroit de rencontre. Toutes ces nappes se couperont suivant l'axe de la veine unique, autour duquel elles seront distribuées régulièrement.

19. Sans nous arrêter à considérer la rencontre de veines inégales, les exemples précédens suffisent pour donner une idée générale de la formation des veines uniques, qui résultent de la rencontre de plusieurs veines partielles, et pour pouvoir démontrer que, dans une veine lancée par un orifice donné, ses divers filets, à leur sortie de l'orifice, se comportent entr'eux, pour former les nappes de cette veine, comme se comportent entr'elles les veines partielles que nous venons de considérer, pour former les nappes de la veine unique qui résulte de leur rencontre.

En effet soit *ABCDEFGH* (fig. 71) le périmètre et le plan d'un orifice quelconque en mince paroi. L'observation montre que les molécules qui, en sortant, rasent le bord intérieur de l'orifice, ne touchent pas l'épaisseur de la plaque, ni son bord extérieur, et qu'elles convergent toutes vers l'intérieur de la veine. L'observation montre encore, que les sections de la veine, prises à une petite distance hors de l'orifice, ont une surface sensiblement moindre que celle de l'orifice, et une figure à fort peu près semblable à la figure de l'orifice : une de ces sections est représentée en *abcdefgh*. Enfin l'observation prouve que la convergence des molécules vers l'intérieur de la veine n'a pas seulement lieu pour celles qui rasent le bord intérieur de l'orifice, et lorsqu'elles sont parvenues à ce bord; mais qu'elle a lieu pour toutes les molécules situées dans l'intérieur du vase à une certaine distance du plan de l'orifice, et sur ce plan même à une certaine distance du périmètre de l'orifice.

Ainsi puisque toutes les molécules liquides qui affluent à l'orifice, décrivent des lignes convergentes vers l'intérieur de l'orifice, et que le périmètre de celui-ci est rentrant et fermé, il est évident que, parmi toutes ces lignes, il y en a au moins une *PQ*

fig. 72) qui est droite et perpendiculaire au plan de l'orifice: cette ligne, lorsqu'elle est seule, est l'axe de la partie de la veine située dans le vase. La partie de la veine située hors du vase a pareillement pour axe une ligne *QR*. Il peut arriver que ces deux axes forment une seule droite, et qu'en outre cette droite coïncide avec l'axe de l'orifice : c'est le cas des orifices dont les figures sont régulières ou symétriques : mais en général ces axes ne coïncideront pas l'un avec l'autre. La détermination de la position des axes de la veine dépend de la détermination du mouvement de chaque molécule liquide. Mais quelle que soit la position de ces axes, l'on voit que l'axe de la veine intérieure ne peut pas changer brusquement sa direction à l'orifice même, mais qu'il se prolonge hors de l'orifice sur une longueur plus ou moins grande selon la grandeur et la forme de l'orifice, et jusqu'à ce que la veine extérieure ait pris la direction qui lui convient. L'on voit encore que les filets, au sortir de l'orifice, sont plus convergens vers l'intérieur de la veine, à mesure qu'ils sont plus près du périmètre de l'orifice.

De la convergence de tous les filets au sortir de l'orifice vers l'intérieur de la veine, et de ce que les sections de la veine, prises à peu de distance hors de l'orifice, ont une figure semblable à celle de l'orifice, mais plus petite, il suit que si l'on prend sur le périmètre de l'orifice deux arcs d'égales longueurs absolues, l'un en *F* (fig. 71) où le périmètre est concave, l'autre en *G*, où il est convexe, les filets qui du premier de ces arcs glissent hors de l'orifice, vont se trouver sur un arc *f* de la section *abcdefgh* de la veine, plus petit que celui qu'ils occupaient en *F*; et au contraire les filets qui glissent de l'arc convexe *G*, vont se trouver sur un arc *g* plus grand que celui qu'ils occupaient en *G*. Ainsi, tandis que tous les filets qui sortent du périmètre de l'orifice, sont convergens vers l'intérieur de la veine, ceux qui sortent d'une partie concave de ce périmètre, sont en outre convergens entr'eux, et ceux qui sortent d'une partie convexe, sont divergens entr'eux.

Cette convergence ou cette divergence particulière des filets entr' eux est visiblement plus ou moins grande selon la grandeur des rayons de courbure des arcs concaves ou convexes sur lesquels ces filets glissent en sortant. En outre elle n'a pas seulement lieu pour les filets qui rasent le bord intérieur de l'orifice; mais cette convergence ou cette divergence particulière des filets entr'eux a aussi lieu pour tous les filets contenus dans le faisceau terminé dans l'intérieur de la veine à une profondeur plus ou moins grande, selon la figure de l'orifice, et compris entre deux plans perpendiculaires au plan de l'orifice, menés par les rayons osculateurs des extrémités de l'arc F ou de l'arc G, et entre la surface de la veine circonscrite par ces plans et par les arcs F, f ou G, g.

Nous pouvons donc conclure que, tandis que tous les faisceaux de filets au sortir de l'orifice exercent, en vertu de leur convergence générale vers l'intérieur de la veine, une pression de dehors en dedans sur la veine même, ceux de ces faisceaux qui sont composés de filets convergens entr'eux, exercent, à parité de circonstances, une plus grande pression que celle exercée par les faisceaux composés de filets divergens les uns des autres. Pour abréger on peut nommer *faisceaux plus efficaces* ceux composés de filets convergens entr'eux; et *faisceaux moins efficaces* ceux composés de filets divergens entr'eux. Dans l'une et dans l'autre de ces deux espèces de faisceaux il y en a de divers degrés en plus et en moins par rapport à leur efficacité, c'est-à-dire par rapport à la pression qu'ils exercent sur la veine de dehors en dedans. Lorsque l'orifice en mince paroi est circulaire, tous les faisceaux sont également efficaces.

Puis donc qu'une veine à sa sortie de l'orifice est composée de faisceaux plus efficaces et des faisceaux moins efficaces, on voit qu'une tranche de cette veine terminée par l'orifice et par une section parallèle à l'orifice, prise à peu de distance de celui-ci, et où les sections ont encore une figure peu différente de celle de l'orifice, sera inégalement pressée tout autour de dehors en dedans.

Ainsi puisque la surface de cette tranche est libre, on voit que tandis que toute la tranche s'éloignera de l'orifice, les faisceaux les plus efficaces s'avanceront dans l'intérieur de cette tranche, et formeront des creux à sa surface; et les faisceaux les moins efficaces sortiront hors de la surface et y formeront des saillies. Le premier noeud de la veine est à l'endroit de ces creux et de ces saillies, et celles-ci sont l'origine et le commencement des nappes de la veine. Or la figure de l'orifice étant donnée, on pourra, par ce qui précède, connaître la position des faisceaux plus efficaces et des faisceaux moins efficaces, respectivement, et en conclure la forme que prendra la veine au-delà de son premier noeud.

20. Pour faire l'application de ces principes à la formation d'une veine lancée par un orifice donné, prenons pour exemple l'orifice représenté dans la figure 71 que nous venons de considérer. Dans cet orifice on suppose que les arcs concaves F, D, B, H et les arcs convexes G, C ont les moindres rayons de courbure, les premiers positifs, les derniers négatifs. Ainsi les faisceaux *les plus efficaces* se trouveront aux endroits Ff, Dd, Bb, Hh; et les faisceaux *les moins efficaces* seront en Cc, Gg. D'après cela en vertu des pressions en Ff et en Dd, qui tendent à diminuer la largeur fd de la veine, les molécules intérieures et intermédiaires seront poussées les unes vers E et les autres vers M. Celles poussées vers E s'échapperont par cet endroit, puisqu'ici la pression de dehors en dedans est moindre que celle avec laquelle ces molécules sont poussées de dedans en dehors: il en résultera donc une saillie ou une nappe dirigée vers E de dedans en dehors. Une nappe analogue aura lieu à l'endroit A, dirigée de dedans en dehors, en vertu des pressions exercées par les faisceaux Hh, Bb, par lesquelles les molécules intérieures sont poussées les unes vers A et les autres vers M. Les molécules poussées vers M dans des directions opposées par les pressions des faisceaux Ff, Dd, Hh, Bb, pousseront à leur tour les molécules intermédiaires, qui s'échapperont par les endroits Gg et Cc où les pressions de dehors

en dedans sont les moindres de toutes ; et à ces endroits il y aura l'origine de deux nappes dirigées de dedans en dehors, l'une vers G et l'autre vers C.

Il est facile de faire une application semblable à tel orifice qu'on voudra, en mince paroi, dont le périmètre peut être composé de lignes droites et de lignes courbes, avec des angles saillans et des angles rentrans d'une manière quelconque. On trouvera, par exemple, que dans un orifice dont la figure est un polygone régulier, les faisceaux *les plus efficaces* sont ceux qui sortent des angles, et *les moins efficaces* ceux qui sortent du milieu de chaque côté. Ainsi les plans des nappes qui résultent de la pression de ces divers faisceaux, doivent répondre au milieu des côtés de l'orifice : l'on a ainsi la cause et l'explication du phénomène connu sous le nom d'*inversion de la figure* dans les veines liquides.

On trouvera de la même manière l'explication des faits et des rapprochemens rapportés dans l'article 3.e, relatifs à la forme des veines.

21. Par les mêmes principes on explique aussi la formation des veines lancées par des orifices armés intérieurement. Pour ne pas répéter sur ces orifices les considérations faites sur les orifices en mince paroi non armés, nous les appliquerons à l'explication de la formation de la veine représentée dans la figure 49. Dans cette veine les filets qui glissent le long de l'armure, parcourent des lignes droites parallèles à l'axe de l'orifice, et en sortant ils n'exercent aucune pression sur la veine. Au contraire les filets qui sortent par la partie non armée de l'orifice, convergent vers l'axe de l'orifice et entr'eux, et forment le faisceau *efficace*. Ce faisceau, par la pression qu'il exerce de dehors en dedans sur la veine, pénètre dans l'intérieur de celle-ci, et chasse tout autour les autres filets. Maintenant on doit remarquer que toutes les parties de cet orifice sont symétriques par rapport au plan perpendiculaire à l'orifice et qui passe par la droite tirée du milieu de la partie armée au milieu de la partie non armée du périmètre : d'où il suit

que la forme que prendront les filets chassés et toute la veine, sera aussi symétrique par rapport à ce plan. Ainsi en ayant égard au mouvement général de tous les filets pour s'éloigner de l'orifice, on voit que cette forme sera celle d'une nappe courbe, continue et creuse comme celle d'une surface conique dont la grande base est la plus éloignée de l'orifice. Les filets convergens provenans de la partie non armée de l'orifice se répandent et se meuvent sur la face intérieure de cette nappe et y décrivent des courbes. La moitié de ces filets va de gauche à droite et en haut, et l'autre moitié va de gauche à droite et en bas, par rapport au plan de symétrie, l'origine de ces mouvemens étant du côté où se trouve le milieu de la partie armée de l'orifice. Par ces mouvemens les filets dont il s'agit, reviennent tous à la droite de l'observateur, et au même côté d'où ils sont partis: et comme ils y arrivent dans des directions opposées, ils se choquent et forment ainsi une saillie en dehors et le long de la nappe creuse. Mais ceux des filets convergens, provenant de la partie non armée de l'orifice, lesquels se trouvent exactement sur le plan de symétrie, ne pourront être détournés de ce plan, sur lequel ils s'étenderont, et formeront ainsi une nappe plane au milieu de la nappe creuse.

On expliquera de la même manière les autres veines creuses, et les nappes courbes qui ne se ferment point, en faisant attention que le mouvement en vertu duquel les nappes s'étendent en longueur, peut être tel par rapport au mouvement en vertu duquel elles s'étendent en largeur, que les bords d'une nappe courbe ne parviennent jamais à se joindre et à fermer la nappe. Le rapport des grosseurs des faisceaux les plus efficaces aux grosseurs des autres faisceaux, peut aussi être tel que la nappe courbe ne parvienne pas à se fermer, ce qui arriverait dans la figure 49 en changeant les grandeurs de la partie armée et de la partie non armée de l'orifice de cette veine.

22. Jusqu'ici nous n'avons considéré dans la formation des veines que les effets dus à la pression latérale des divers faisceaux de

filets au sortir de l'orifice. Mais pour expliquer les changemens de forme qui se manifestent dans les diverses parties de la longueur d'une veine d'eau lancée dans l'air, il faut aussi tenir compte des effets dus à la résistance de l'air et à la viscosité de l'eau, ou à la ténacité réciproque de ses molécules, quoique on puisse toujours négliger l'effet de la gravité, lorsque la longueur de la veine depuis l'orifice est dans les limites assignées au n.° 2.

Effectivement sans avoir égard à la résistance de l'air et à la viscosité du liquide, il ne paraît pas possible d'expliquer comment dans certaines veines les nappes, depuis leur origine, n'augmentent en largeur que jusqu'à un certain point de leur longueur, où elles ont un ventre, et comment au-delà de ce ventre elles se rétrécissent par degrés jusqu'à ce que leur largeur est nulle à l'endroit où leur longueur finit. De l'explication de ces faits dépend l'explication des ventres et des noeuds des veines, et du renversement des nappes au-delà de ces noeuds.

Pour ce qui regarde la largeur limitée des nappes, il est d'abord visible qu'elle ne peut être attribuée qu'à la résistance de l'air et à la viscosité du liquide, qui seules peuvent mettre un terme à l'augmentation des nappes en largeur. On voit aussi qu'un pareil terme peut avoir lieu dans le vide en vertu de la seule viscosité du liquide.

Maintenant il s'agit de faire voir comment la nappe, après avoir acquis sa plus grande largeur dans la partie de sa longueur comprise entre son origine et son ventre, se rétrécit et perd par degrés, en vertu de la viscosité du liquide, toute sa largeur dans l'autre partie de sa longueur. Pour cela nous remarquerons d'abord que ce rétrécissement a lieu quelle que soit la position de la nappe par rapport à la direction de la gravité. Soit A (fig. 73) la section verticale d'un orifice, et $AECHNSDRA$ le profil longitudinal de la veine qu'il lance, pris depuis l'orifice jusqu'à son deuxième noeud complet N, de sorte que $OTVX$ est le filet central, $ECHTO$ la nappe verticale supérieure, et $RDSVX$ la nappe verticale in-

férieure de cette veine. L'observation montre que lorsque la longueur AN de la veine est comprise dans les limites dont on a parlé au n.° 2, ces deux nappes sont égales et que l'une et l'autre n'ont plus de largeur à l'endroit du noeud N. Ainsi la gravité, qui pour la nappe inférieure a une direction contraire au rétrécissement de la même nappe, n'empêche aucunement ce rétrécissement. Nous remarquerons encore que dans les veines dont les nappes forment des noeuds, le faisceau central de filets $OTVX$, qui existe toujours au milieu de ces veines et le long de la commune intersection des nappes, a une épaisseur beaucoup plus grande que celle des nappes. La vitesse des molécules de ce faisceau, dirigée en ligne droite, est aussi plus grande que celle des molécules qui appartiennent aux nappes et qui sont à égale distance de l'orifice.

Cela posé, considérons une molécule m située dans la partie de la nappe comprise entre son origine et son ventre, et soit mf la direction de cette molécule à l'instant qu'elle arrive en m. En vertu de la contiguité des molécules, de la viscosité du liquide, et de la plus grande vitesse des molécules du faisceau central, situées en p, par exemple, la molécule m sera entraînée vers l'axe de la veine suivant une direction mg oblique à mf, en sorte que cette molécule prendra la direction my moins divergente de l'axe que la direction mf. Un semblable changement de direction aura lieu lorsque la molécule sera en y, et dans tous les points de sa route, de manière qu'elle arrivera enfin à un point m', où sa direction $m'l$ sera parallèle à l'axe de la veine et son écartement de cet axe sera le plus grand possible. On doit observer ici que, selon les divers degrés de viscosité, il peut arriver que la molécule s'écarte continuellement de l'axe de la veine, ou que son écartement soit limité, mais qu'elle ne puisse l'atteindre qu'à une distance infinie de l'orifice; ou enfin que cet écartement soit limité, ainsi que la distance où il a lieu: ce dernier cas est celui des veines dont nous nous occupons. Considérons donc la molécule dans

la position m' dirigée suivant $m'l$ parallèlement à l'axe de la veine. Encore ici, en vertu de la viscosité du liquide et de la plus grande vitesse des molécules centrales q, la molécule m' sera entraînée suivant $m'k$ vers l'axe de la veine, en sorte qu'elle prendra la direction $m'z$ convergente vers cet axe. Par cette action, continuellement renouvellée, la molécule parviendra enfin à se joindre au faisceau central de la veine.

Chaque molécule des nappes que nous considérons ici, décrit donc une courbe concave vers l'axe de la veine, et tangente avec ses deux extrémités à la surface du faisceau central. Le plus grand éloignement de la molécule à l'axe de la veine a lieu lorsqu'elle est dans le point où la tangente de cette courbe est parallèle à cet axe. Les molécules qui s'écartent le plus de l'axe de la veine, sont celles qui forment le bord de la nappe : ce bord est toujours arrondi et d'une épaisseur plus grande que celle de la nappe. Les molécules de ce bord, après avoir parcouru leurs courbes, parviennent au faisceau central de la veine à une plus grande distance de l'orifice, avec des directions moins obliques à ce faisceau, et en plus grand nombre sur un plus petit espace, que les autres molécules de la nappe. Ainsi le faisceau qui forme le bord *RDS* de la nappe inférieure, et le faisceau qui forme le bord *ECH* de la nappe supérieure, sont, à leur arrivée au faisceau central, les plus efficaces parmi tous les faisceaux qui des mêmes nappes arrivent au faisceau central de la veine. Or ces deux faisceaux les plus efficaces arrivant à la fois à l'endroit *N*, dirigés tous deux de dehors en dedans, exercent des pressions égales, mais directement opposées, sur les molécules centrales de la veine situées en *N*. Ces molécules seront donc déplacées, et en s'échappant dans l'espace intermédiaire aux deux faisceaux, elles formeront deux nouvelles nappes qui auront leur naissance au noeud *N*; elles s'étendront en longueur et en largeur au-delà de ce noeud, et leur plan sera perpendiculaire à celui des nappes *OTHCE*,

XVSDR. Ainsi les deux nouvelles nappes auront une position *renversée* par rapport à celle des nappes déjà existantes.

Dans la formation de ces nouvelles nappes nous n'avons considéré que la pression exercée par les faisceaux provenant des bords des nappes déjà existantes, comme étant les plus efficaces soit par le plus grand nombre de filets contenus dans ces faisceaux, soit parce qu'ils arrivent ainsi réunis sur un même endroit du faisceau central, tandis que chacun des autres petits faisceaux de filets des mêmes nappes arrive à un point différent du faisceau central: cependant tous les filets, en arrivant au faisceau central de la veine, pressent les molécules de ce faisceau, et tous contribuent ainsi à la formation des nouvelles nappes. Aussi l'origine de ces nouvelles nappes dévance un peu l'endroit *N* où arrivent les faisceaux des bords, en sorte que la section de la veine à l'endroit *N* présente à la fois hors du faisceau central les saillies des nappes nouvelles et les saillies des nappes déjà existantes. Par la même raison le noeud *N* occupe physiquement une certaine longueur, qui est encore augmentée par la vitesse des molécules parallèlement à l'axe de la veine, en vertu de laquelle la largeur des nappes nouvelles ne devient sensible que lorsque ces nappes ont déjà acquis une certaine longueur. La veine *E* de la figure 4.e représente, aux endroits de ses noeuds, les faits qu'on vient d'exposer.

23. Si outre la résistance de l'air et la viscosité de l'eau on a aussi égard à la gravité, et que pour plus de simplicité on considère une veine verticale, lancée par un orifice horizontal, la veine *E*, par exemple, de la figure 4.e, on pourra rendre raison de tous les changemens de forme que cette veine présente dans les divers endroits de sa longueur. On verra qu'en vertu de la gravité la distance de ses noeuds consécutifs augmente, et les nappes se rétrécissent à mesure que ces nappes et ces noeuds sont plus éloignés de l'orifice. Les sections de la veine, à mesure qu'elles sont prises à une plus grande distance de l'orifice, perdent la figure qu'elles ont près de l'orifice, en sorte qu'à une certaine distance

de celui-ci la veine finit par être sensiblement ronde, quelle que soit la figure de l'orifice, pourvu qu'elle soit rentrante.

Lorsque la charge d'eau de cette veine diminue continuellement et par degrés, les noeuds se rapprochent entr'eux, et de l'orifice, et changent continuellement de place ainsi que les nappes comprises entre ces noeuds lesquelles se racourcissent et se rétrécissent continuellement. Ces changemens rapides et continus, subitement saisis par l'oeil, à cause du déplacement continuel des points brillants de la veine, que l'observateur voit toujours quelle-que soit sa position, ont pu faire penser, que les molécules placées à la surface de la veine décrivent des spirales, ou bien que les filets se croisent et passent d'un côté à l'autre alternativement. Mais ces conséquences sont tirées d'une simple illusion, qui a lieu dans toute sa perfection lorsque la charge d'eau diminue continuellement. En effet l'observation montre que lorsque le liquide dans le réservoir n'est point agité, les plans des nappes pour une veine verticale donnée, ont une position invariable pour toute la longueur de la veine où sa continuité n'est pas détruite. Ainsi pour un orifice quarré horizontal et en mince paroi si l'on conçoit huit plans verticaux menés par l'axe de l'orifice, et dont quatre passent par les sommets, et quatre par le milieu des côtés du quarré; les nappes de la veine lancée par cet orifice seront constamment sur ces plans. En prenant trois noeuds consécutifs de cette veine, si les quatre nappes de la veine, comprises entre les deux premiers noeuds, sont sur les quatre plans qui passent par les sommets, les quatre nappes de la même veine, comprises entre les deux derniers noeuds, seront sur les quatre plans qui passent par le milieu des côtés; ou réciproquement. A cela je dois ajouter que je me suis assuré directement par l'expérience que dans la veine lancée par un orifice quarré en mince paroi, les filets qui sortent par les sommets des angles, se meuvent respectivement sur les plans qui passent par ces sommets et par l'axe du quarré; et les filets qui sortent du milieu des côtés, se meuvent respective-

ment sur les plans qui passent par le milieu des côtés et par l'axe de l'orifice. Pareillement je me suis assuré que dans la veine lancée par un orifice elliptique en mince paroi, les filets qui sortent des quatre sommets de l'ellipse, se meuvent respectivement sur les plans qui passent par ces sommets et par l'axe de l'orifice.

24. Nous devons actuellement considérer la veine représentée dans la fig. 52. Elle se meut dans un canal ouvert dans sa partie supérieure, de sorte que la seule face supérieure de la veine est libre. Soit donc *A* (fig. 74) la projection horizontale de l'ouverture rectangulaire et verticale par laquelle l'eau est introduite dans le canal *ABTVC*, horizontal ou peu incliné, et dont les parois sont verticales et parallèles l'une à l'autre. L'observation montre que la surface du courant dans le canal est plus élevée suivant les lignes courbes *EBE'T*...., *ECE'V*.... et moins élevée dans les endroits *khDrsD'*.... Il s'agit de voir comment la surface du courant peut prendre cette forme.

La veine lancée par l'ouverture *A* doit, en vertu de la convergence de ses filets latéraux vers l'axe de l'orifice, former une nappe verticale *E* à peu de distance de l'ouverture. C'est ici la première élévation de la surface du courant, avec une première dépression latérale de part et d'autre aux endroits *h*, *k*, où il se répand un peu d'eau provenant de la base de l'ouverture, et que le frottement contre le fond du canal empêche de suivre la masse principale du courant *AE*. Maintenant la nappe *E* étant soumise à l'action de la gravité, et n'étant pas soutenue latéralement, après une certaine longueur s'abaisse et s'aplatit par son propre poids. Or ce poids et la pression qui en résulte sont plus considérables au milieu de la nappe que dans ses parties latérales : il s'ensuivra donc que la partie du milieu ou centrale de la nappe, par son abaissement et par sa chûte, chassera de part et d'autre ses parties latérales: ainsi les filets qui la composent, se partageront en deux faisceaux latéraux, l'un à droite vers *n*, et l'autre à gauche vers *m*: un petit nombre de filets centraux conserveront leur direction

suivant l'axe ED du canal, et un petit nombre d'autres, retardés par le frottement contre le fond, se répandront en p et en q.

Suivons un de ces faisceaux latéraux, celui dirigé vers m, par exemple: ce faisceau ira frapper quelque part en B la paroi du canal: ceux de ses filets qui arrivent les premiers à la paroi, s'arrêtent pour un moment, et s'élévent contre cette paroi, jusqu'à ce que leur vitesse ascensionnelle soit détruite. Ces filets arrêtés et appuyés contre la paroi forment sur celle-ci une saillie aqueuse depuis le fond jusqu'à la hauteur de l'eau contre la paroi: l'arrivée d'autres filets augmente l'épaisseur de cette saillie, qui s'établit enfin dans un état permanent mais qui se renouvelle sans cesse. Or cette saillie rétrécit la section du canal, et change la direction des autres filets du même faisceau qui arrivent continuellement à la paroi, comme le ferait un obstacle solide et fixe, adossé à la paroi et d'une forme égale à celle de la saillie aqueuse. Ainsi les filets du faisceau EB à leur arrivée en B prennent la direction BE' convergente vers l'axe du canal. De la même manière le faisceau EC qui va frapper en C l'autre paroi, prend la direction CE', convergente vers l'axe du canal. Ces deux faisceaux viendront donc se choquer en E', où n'ayant que la liberté de s'élever en haut, ils formeront en E' une élévation: de cette élévation il en résultera les mêmes phénomènes que nous venons d'exposer pour la première élévation E. L'on voit que dans les endroits p, q, r, s etc. il s'y répand des filets qui par leur frottement contre le fond et les parois ne peuvent pas suivre les faisceaux principaux. L'on voit encore que les plus grandes élévations de la surface du courant auront lieu en E, E' ....., où les faisceaux se pressent l'un l'autre, et en B, C, T, V.... où chaque faisceau se presse lui-même et s'éléve contre les parois.

Tant que la hauteur de l'eau à l'ouverture A sera constante, la forme de la surface du courant sera pareillement constante dans chaque section du canal, mais elle variera d'une section à l'autre. Cette variation consiste principalement en ce que la différence de

niveau entre les élévations et les dépressions diminue toujours à mesure que les sections que l'on considère, sont plus éloignées de l'ouverture *A*, ou de l'origine du canal. La diminution de cette différence de niveau, occasionnée par les frottemens que le courant éprouve, est enfin telle, qu'à une certaine distance de l'ouverture la surface du courant ne conserve plus de traces sensibles de la manière avec laquelle l'eau est introduite dans le canal, et sa forme résulte uniquement des circonstances particulières et locales du fond et des parois du canal.

Lorsque la hauteur de l'eau à l'ouverture *A* diminue continuellement, la surface du courant dans le canal aura encore, sur une certaine longueur depuis l'ouverture, une forme pareille à celle représentée dans la fig. 74: mais les élévations et les dépressions, outre qu'elles diminueront de grandeur, changeront aussi continuellement de place à la surface du courant. Si donc on observe à de tems différens une section fixe, prise dans cette longueur du canal, on verra dans cette section ou une dépression au milieu et une élévation contre chaque paroi; ou une élévation au milieu, et une dépression à chaque paroi; ou enfin une dépression au milieu, deux élévations latérales, et une dépression à chaque paroi. Ainsi les profils variables *M*, *N*, *P* (fig. 52) que l'observation présente dans une section fixe du canal, à mesure que la hauteur du courant diminue, se trouvent expliqués par la diminution continuelle de la charge d'eau, avec laquelle le courant est introduit dans le canal.

De ce qui précède il résulte, et l'observation le confirme, que lorsque l'ouverture *A*, dont le milieu est supposé dans l'axe du canal, a une largeur moindre que celle du canal, la forme de la surface du courant est encore semblable à celle représentée dans la figure 74: et lorsque l'ouverture *A* est située près d'une paroi du canal (fig. 75), le lieu des élévations de la surface du courant se trouve sur la ligne sinueuse $EE'E''\ldots$, et les plus grandes élévations de toutes sont aux endroits E, E', E'', où le courant

frappe les parois. Une section prise dans ce courant a toujours ou une dépression et une élévation, ou deux dépressions et une élévation.

Ici on peut remarquer que la figure de la ligne sinueuse $EE'E''\ldots$ parcourue par le courant, paraît prouver que les courans liquides, à la rencontre d'un plan fixe, se réfléchissent comme les corps solides et élastiques, en faisant l'angle de réflexion égal à l'angle d'incidence. Mais, d'après ce qu'on a dit plus haut sur la fig. 74, on voit que le courant, à la rencontre de la paroi, n'éprouve point une réflexion proprement dite, mais il fait un simple changement de direction, dû à une cause très-différente de celle qui ferait réfléchir un corps solide et élastique, lancé contre la même paroi. Ainsi quoique la réflexion d'un courant se présente à certains égards sous le même aspect que la réflexion d'un corps solide, cependant ces réflexions ne sont pas de même nature, ni dues à une même cause. On a bien d'autres exemples de phénomènes très-semblables entr'eux, et dus à de causes très-différentes. Sans sortir du sujet, on peut en rappeler un très-remarquable, et qui est, pour ainsi dire, l'inverse de celui que nous venons de considérer, relatif à la réflexion des courans: cet exemple est celui des ricochets que fait un corps solide lancé obliquement sur la surface de l'eau: ces ricochets présentent le même aspect que ceux que ferait le corps solide lancé obliquement contre un plan horizontal solide et fixe; mais ils ne sont pas de même nature, et la cause des uns est très-différente de celle des autres. (*Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin pour les années* 1811-12, *pag.* 1 *et suiv.*)

25. Passons maintenant au cas (fig. 76) où l'eau est introduite dans le canal par trois ouvertures verticales et rectangulaires, égales dans leurs dimensions et charges d'eau, et placées à égales distances l'une de l'autre. Suivons la veine lancée par l'ouverture A, par exemple, située entre les deux autres: cette veine formera d'abord à peu de distance de l'ouverture une élévation E: au-delà de cette élévation elle se partagera en deux faisceaux latéraux, l'un

Ef dirigé à gauche, l'autre Eg dirigé à droite de l'axe de la veine. Une pareille élévation et un pareil partage auront lieu pour chacune des deux autres veines B et C. Par conséquent le faisceau gauche Ef de la veine A rencontrera en f le faisceau droit de la veine B, et à cette rencontre f il y aura une élévation occasionnée par la pression exercée par ces faisceaux l'un contre l'autre. Au-delà de cette élévation les deux faisceaux se sépareront de nouveau, l'un fe ira à gauche, et l'autre fE' à droite. Ce dernier faisceau, qui est le faisceau gauche de la veine A, rencontrera en E' le faisceau droit de la même veine A, lequel, après avoir rencontré en g le faisceau gauche de la veine C, se sépare de ce faisceau, et se porte suivant gE' en E'. Ici les deux faisceaux de la même veine A se rencontrent et forment une élévation E', au-delà de laquelle ils se séparent de nouveau comme lorsqu'ils étaient en E.

On voit d'après cela que chaque veine A que l'on considère ici (fig. 76) et qui en sortant de l'orifice se contracte également sur ses deux côtés verticaux, se partage, au-delà de sa première élévation, ou de sa plus grande contraction E, en deux faisceaux principaux; mais que chacun de ces faisceaux, dès qu'il est formé, ne se partage point. La raison en est que chacun de ces faisceau est composé de filets sensiblement parallèles entr'eux, et tant que ce parallèlisme se conserve, ces filets ne peuvent se séparer. Au contraire dans la veine, à sa sortie de l'orifice, les filets qui sont à droite et ceux qui sont à gauche, convergent entr'eux et vers l'axe de la veine: il en résulte ainsi une pression entre ces filets et les filets intermédiaires, et de là une élévation à la surface libre de la veine, et ensuite une dépression et le partage de la veine en deux faisceaux, l'un composé des filets qui sont à gauche, et l'autre composé de ceux qui sont à droite de l'axe de la veine, ainsi qu'on l'a expliqué à la fig. 74. Mais la veine A de la fig. 75, où la contraction ne se fait que d'un seul côté, ne se partage point et n'a qu'un seul faisceau: cette veine, quant à la

forme qu'elle prend dans le canal, n'est proprement que la moitié de la veine de la fig. 74, ou de l'une des veines de la fig. 76.

La route suivie par chacun des deux faisceaux, dans lesquels chaque veine se partage, présente à la surface du courant un renflement ou une saillie, qui est un lieu des élévations de cette surface. Les plus grandes de ces élévations se trouvent aux endroits où deux faisceaux se rencontrent; et les plus grandes dépressions de la surface du courant sont au milieu de l'espace compris entre les plus grandes élévations. Les espaces creux, et les espaces saillans à la surface du courant ont à peu près la forme de pyramides à bases quadrangulaires, dont les sommets sont aux points des plus grandes dépressions, et des plus grandes élévations, respectivement.

Si les ouvertures sont en plus grand nombre, la surface du courant, en aval des ouvertures, prendra une forme analogue à celles représentées dans les figures 77 et 78, où les parties creuses et les parties saillantes sont plus ou moins alongées, selon la hauteur de l'eau aux ouvertures et la pente du canal. Or ces mêmes figures représentent la forme que prend la surface des courans dans les canaux réguliers et rectangulaires, indépendamment de la manière dont l'eau est introduite dans ces canaux, et dont nous avons rapporté le profil dentelé sous la lettre *Q* de la fig. 52. Cette forme est dûe aux inégalités des parois et sur-tout à celles du fond, lesquelles, dans ces canaux, sont à peu près égales et uniformément distribuées. Mais cette même forme n'a lieu que lorsque la hauteur et la vitesse du courant ont un certain rapport avec la hauteur de ces inégalités. Dans ce cas les intervalles entre ces inégalités sont comme autant d'ouvertures, par lesquelles le courant étant obligé de passer, il se divise en plusieurs veines distinctes: celles-ci, à leur tour, se partagent chacune en deux faisceaux, qui par leur rencontre et leur séparation donnent à la surface du courant la forme que nous considérons. Chacune de ces veines paraît continue; mais en réalité chacune d'elles cesse à peu de distance de

son origine : mais à l'endroit où elle cesse, il y a l'origine d'une autre veine, qui paraît la continuation de la première. Ainsi en vertu de l'uniformité avec laquelle les inégalités se trouvent parsemées sur le fond et sur les parois de ces canaux, les élévations et les dépressions à la surface du courant se forment et se renouvellent continuellement le long du canal, et souvent avec une telle régularité qu'elles paraissent continues dans le sens mathématique, comme si elles étaient l'effet permanent d'une seule et même cause initiale.

En général, quelle que soit la figure du canal, on observe toujours à la surface du courant des élévations et des dépressions plus ou moins sensibles, analogues à celles que nous venons de considérer, et qui sont dues aux mêmes causes et se forment de la même manière. Lorsque les parois du canal sont inclinées, ces élévations et ces dépressions sont beaucoup plus grandes vers le milieu du canal que près des parois, car ici les parties saillantes de la surface du courant ont la liberté de s'élargir et de se répandre sur ces parois inclinées. Des élévations et des dépressions pareilles à celles représentées dans les figures 77 et 78, s'observent dans le passage d'un courant entre les piles d'un pont; et elles se produisent même à la surface plane et unie d'un courant, en enfonçant seulement dans cette surface les bouts de deux corps, de deux cylindres, par exemple, placés dans une même section du courant et à une certaine distance l'un de l'autre. De l'élévation du courant contre la face d'amont de chacun de ces cylindres, et du passage de l'eau entre l'un et l'autre, il résulte des faisceaux saillans, qui en se rencontrant et en se séparant alternativement, pendant leur cours, occasionnent, dans cette partie de la surface du courant, des élévations et des dépressions de même forme que celles que nous venons de considérer.

Dans les grands courans d'eau, doués d'une certaine vitesse, tels que ceux des fleuves et des rivières en crue, la forme de leur surface est dûe principalement aux inégalités des rives. Lorsque

ces inégalités sont saillantes et à peu près égales, et également distribuées le long des deux rives, la surface du courant s'élève vers le milieu, et ses sections sont convexes, et cette forme se maintient sur toute la longueur du lit où ces inégalités existent. Si les inégalités d'une rive sont plus saillantes que celles de l'autre, la plus grande élévation de la surface du courant se porte vers la rive où ces inégalités sont moins saillantes. Enfin si ces inégalités disparaissent de part et d'autre, en sorte que la largeur du lit augmente, alors la surface du courant aura sa plus grande dépression vers le milieu, et ses sections seront concaves. Mais pendant que les inégalités les plus saillantes des rives produisent ces formes générales et plus marquées à la surface du courant, les autres inégalités moins saillantes produisent des élévations et des dépressions partielles, dont la surface des courans est toujours couverte. L'effet de ces élévations et de ces dépressions partielles, occasionnées par la rencontre et par la séparation des faisceaux, se rend visible dans l'arrangement régulier du sable qu'on voit sur le talud des rives, et au bord du lit, et dont la surface, composée de parties saillantes et de parties creuses, répond exactement à la forme de la surface libre des eaux, par lesquelles ce sable a été déposé.

26. De ce que les élévations et les dépressions que nous avons considérées à la surface du courant, sont dues à la rencontre et à la séparation de deux faisceaux, il s'ensuit que les filets de l'un de ces faisceaux ne doivent pas se mêler et se confondre avec les filets de l'autre. Or c'est ce que l'observation confirme, car on voit des courans d'eau de couleurs différentes, lesquels ne se mêlent point sur des longueurs très-grandes en aval de l'endroit, où ces courans se jettent dans le lit commun : et ce n'est qu'en vertu des changemens continuels de direction qu'éprouvent leurs filets partiels par la rencontre des obstacles qui sont dans le lit commun, que ces courans parviennent enfin à se mêler et à se confondre. Mais on peut prouver directement par une expérience fort simple

et qui au premier aspect frappe toujours l'observateur, que les faisceaux que nous considérons, ne se mêlent point entr'eux. Elle consiste à mettre un petit corps flottant D dans un endroit quelconque d'une dépression D (fig. 77), pour observer la ligne suivant laquelle il sera emporté par le courant. On s'attend à voir que ce corps, dès qu'il sera parvenu au faisceau saillant ME, suivra ce faisceau, et prendra la direction MN, vers la paroi opposée; car il paraît que la saillie MN soit un seul et même faisceau, réfléchi de M vers N. Cependant le corps flottant suit la ligne DF sans sortir hors des deux faisceaux entre lesquels il a d'abord été placé. Le corps flottant doit être fort petit; sans cela, par sa grosseur et par la position de son centre de gravité, il pourrait, en passant par dessus une saillie, tomber hors du courant formé par les deux faisceaux, entre lesquels il a été placé.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur la forme de la surface des courans, et nous quitterons ce sujet en observant que lorsque deux faisceaux inégaux viennent à se rencontrer, l'effet qui en résulte, est fort différent de celui que nous avons considéré jusqu'ici, relatif à des faisceaux égaux. Car dans le cas de l'inégalité des faisceaux, celui dont la hauteur est la plus grande, versera, lors du choc, du côte du faisceau le plus bas pour tout l'excès de sa hauteur sur la hauteur de celui-ci. Si de plus un de ces faisceaux a une vitesse plus grande que celle de l'autre, ces vitesses étant prises perpendiculairement à la surface avec laquelle les faisceaux se pressent au moment de leur rencontre, les deux faisceaux pour la hauteur commune avec laquelle ils seront en contact, prendront, lors du choc, un mouvement commun de translation dans la direction de la vitesse la plus grande. Ainsi ce mouvement commun de translation, et la chûte d'une partie du faisceau le plus haut, occasionneront aussitôt dans les élévations et les dépressions à la surface du courant, une marche tout-à-fait différente de celle qu'on observe lorsque les faisceaux sont égaux.

27. Quant à l'obliquité de certaines veines par rapport au plan de l'orifice, nous avons déjà remarqué plus haut (n.° 14) qu'elle provient du défaut de symétrie autour de l'axe de la veine intérieure dans le nombre et dans la direction des filets liquides au sortir de l'orifice. Par ce défaut de symétrie, dès que tous ces filets sont hors de l'orifice et libres, l'axe de la veine qu'ils forment, ne peut plus coïncider avec le prolongement de l'axe de la veine intérieure, ni par conséquent être perpendiculaire au plan de l'orifice. Pour un exemple il suffit de considérer la veine représentée dans la figure 68. L'orifice de cette veine est un rectangle vertical, dont un côté est armé intérieurement. Les filets qui passent le long et près de cette armure, sortent avec une direction perpendiculaire au plan de l'orifice: ceux qui passent près de l'autre côté, sortent obliquement à ce plan, et convergent entr'eux, et vers les autres filets. Ainsi la résultante de toutes ces directions, c'est-à-dire la direction du filet central de la veine, dès qu'elle est hors de l'orifice et libre, ne peut aucunement être perpendiculaire au plan de l'orifice.

ARTICLE CINQUIÈME

Considérations sur les faits qui résultent des expériences précédentes.

28. Nous terminerons ce Mémoire par quelques considérations sur les expériences que nous venons de rapporter, et qui paraissent mériter l'attention des géomètres et des physiciens, soit parce qu'elles mettent en évidence une classe importante de phénomènes bien distincts et bien définis, soit parce qu'elles sont peut-être les seules, où l'effet des pressions qu'exercent les unes sur les autres les molécules d'une masse liquide et libre en mouvement, devient immédiatement visible par la forme même que prend cette masse.

Les orifices dont nous nous sommes servi pour lancer les veines, ont tous leur périmètre situé dans un même plan. Si donc les molécules liquides contenues dans le vase, lesquelles, lorsque l'orifice est fermé, et l'eau tranquille, pressent perpendiculairement le plan de l'orifice, conservaient cette direction perpendiculaire lorsque l'orifice est ouvert, il est clair que la forme de la veine serait celle d'un prisme, qui aurait ses arêtes perpendiculaires au plan de l'orifice, et ses sections égales à la figure de l'orifice.

Or cette forme prismatique des veines ne peut avoir lieu que dans deux cas seulement; savoir ou lorsque l'orifice est garni intérieurement d'un entonnoir d'une forme telle que tous les filets liquides, au sortir de l'orifice, ont une direction perpendiculaire au plan de l'orifice; ou lorsque l'orifice est garni extérieurement d'un tuyau additionnel, normal au plan de l'orifice et dont la section est égale à l'orifice et la longueur est telle que la veine sort à plein tuyau. Dans tous les autres cas la veine, hors de l'orifice, a une forme très-différente de la forme prismatique dont nous venons de parler.

Considérons par exemple la veine lancée par un orifice quarré en mince paroi (fig. 4.e). Coupons cette veine par un plan parallèle à l'orifice: dans ce plan et autour du point où il coupe l'axe de l'orifice, traçons un quarré, dont les côtés soient égaux et parallèles à ceux de l'orifice. Cela posé, nous trouverons qu'une partie de ce quarré ne sera pas occupée par la veine et qu'au contraire celle-ci occupera avec ses nappes des espaces de ce plan situés hors du périmètre de ce quarré. Si l'on change la place du plan coupant, on aura encore le même résultat, mais les espaces occupés par la veine sur ce plan, dans sa nouvelle position, seront en général différens de ceux qu'elle occupait sur le même plan dans sa première position. Ce que nous venons de dire sur cette veine, est aussi vrai pour les autres. Ainsi donc les molécules d'une veine, hors de l'orifice, ne vont pas occuper les espaces qu'il paraît qu'elles devraient occuper, et en occupent d'autres qu'on ne s'attendrait pas à voir occupés.

Si dans une même plaque mince on pratique deux orifices quarrés, égaux, séparés l'un de l'autre par un certain intervalle *AB* (fig. 79), et dont les centres soient sur une droite perpendiculaire à deux côtés de chacun de ces quarrés; les veines lancées par ces orifices s'étendront l'une et l'autre avec une nappe dans l'espace qui répond à l'intervalle *AB* de la plaque. De la rencontre de ces deux nappes égales et opposées il résultera une nouvelle nappe dont le plan sera perpendiculaire à la plaque et à la droite qui joint les centres des orifices, et passera par le milieu de cette droite. Ainsi la nouvelle nappe n'occupera aucune partie de l'espace qui répond aux orifices. La forme de cette nouvelle nappe, et l'espace qu'elle occupera seront différens et encore plus frappans, si l'on arme intérieurement dans chaque quarré le côté le plus voisin à l'autre quarré, comme il est représenté dans la fig. 80. Dans ce cas l'on peut même proportionner l'intervalle *AB* de séparation entre les deux orifices, de manière que la veine unique qui résultera de la rencontre des deux veines lancées par ces orifices, n'ait pas, au-delà d'une certaine distance de la plaque, une seule molécule dans l'espace qui répond à chacun des deux orifices.

On a vu que la veine lancée par un orifice quarré en mince paroi a quatre nappes planes et égales entr'elles; et que si l'on arme intérieurement un des côtés de cet orifice, cette égalité des nappes est détruite. On a vu encore que si l'on arme deux côtés parallèles du même orifice, la veine n'a plus qu'une seule nappe plane, très-mince et très-large. Ces changemens, déjà trés-remarquables dans la forme des veines, le deviennent encore davantage, en armant diverses parties discontinues du périmètre de l'orifice, ce qui produit des veines creuses et des veines dont les nappes sont courbes. Ainsi donc, sans changer la figure et les dimensions de l'orifice, et par la seule apposition d'armures à son périmètre, on change tout-à-fait la forme de la veine qui va ainsi occuper des espaces différens de ceux qu'elle occupait sans ces

armures, ou avec des armures différentes: et l'on doit remarquer que les formes des veines, et les changemens que leur apportent les armures intérieures, ne dépendent nullement de la matière dont sont faits les orifices et les armures.

Considérons une veine lancée par un orifice en mince paroi, dont le périmètre soit celui d'un polygone régulier. L'axe de cette veine coïncidera avec l'axe de l'orifice, et la veine aura des ventres et des noeuds dans sa longueur. En prenant trois noeuds consécutifs, les nappes de la veine comprises entre le deuxième et le troisième de ces noeuds, auront une position renversée par rapport à la position des nappes comprises entre le premier et le deuxième noeud. Le système des nappes comprises entre ces trois noeuds se répétera et se conservera invariablement le même, en faisant abstraction de la gravité et de la résistance de l'air. Maintenant prenons un point quelconque sur une nappe de cette veine, et pour fixer les idées, prenons-le sur le bord de la nappe à l'endroit de sa plus grande largeur. Par ce point tirons une droite parallèle à l'axe de la veine, et prolongée indéfiniment de part et d'autre de ce point que nous regarderons comme l'origine de cette droite: nommons D la distance, invariable pour cette veine, d'un de ses noeuds à un noeud voisin. Cela posé, les points qui sur la droite que nous venons de tirer, seront éloignés de son origine des quantités o, $2D$, $4D$, $6D$, etc. seront occupés par le liquide; dans tous les autres points de la droite il n'y aura pas de liquide. Si l'on rapproche de l'axe de la veine cette droite, sans qu'elle cesse de lui être parallèle, et sans qu'elle abandonne la nappe qu'elle touchait, cette droite, dans sa nouvelle position, aura une suite de parties occupées par l'eau, égales entr'elles, et séparées l'une de l'autre par des intervalles égaux entr'eux et sans eau.

Pareillement si à la surface d'un courant contenu dans un canal et maintenu dans un état permanent par plusieurs veines égales (fig. 76), on prend l'axe rectiligne AD' d'une de ces veines, celle de l'ouverture A, par exemple, et qu'on nomme $2D$ la

distance EE' d'une rencontre à l'autre des deux faisceaux de cette veine, et qu'on prenne pour origine de la droite AD' l'une de ces rencontres; les points de cette droite placés aux distances o, $2D$, $4D$, etc. de son origine, se trouveront aux plus grandes élévations de la surface du courant, et les points de la même droite, placés aux distances D, $3D$, $5D$, etc. de son origine, se trouveront aux plus grandes dépressions de la même surface. Dans ce même courant on voit que la rencontre de deux faisceaux est immédiatement suivie de la séparation des mêmes faisceaux, en sorte qu'ici on pourrait dire que de l'eau ajoutée à de l'eau produit une absence de ce liquide. On voit encore qu'un des faisceaux d'une veine, le faisceau gauche de la veine A, par exemple, rencontre le faisceau droit de la veine B et il s'en sépare alternativement, de manière que les élévations et les dépressions qui en résultent, se trouvent sur une droite parallèle aux axes des veines, et tirée du milieu de l'intervalle qui sépare l'ouverture A de l'ouverture B, et par lequel il ne passe point d'eau: de plus les élévations et les dépressions sur cette droite répondent aux dépressions et aux élévations, qui ont lieu sur les axes des veines A et B.

29. Or ces divers phénomènes que présentent les veines et les courans d'eau, et que nous venons de rapporter, et d'autres pareils qu'on pourrait y ajouter, sont analogues aux phénomènes que présentent les veines et les courans de lumière, et qu'on apporte comme favorables au système des ondulations, et contraires à celui de l'émission. D'après ce qui précède on voit que l'analogie que l'on considère ici entre ces phénomènes, consiste dans les formes que ces deux espèces de veines et de courans prennent dans l'espace, soit en passant par des ouvertures données, soit en se rencontrant, ou en rencontrant des corps placés dans l'espace que ces veines et ces courans doivent occuper.

Mais les veines et les courans d'eau sont certainement formés de particules matérielles, lancées hors du réservoir où ce liquide est contenu, et obligées de passer par des ouvertures données; et les

phénomènes que ces veines et ces courans présentent, résultent immédiatement des actions mécaniques que leurs particules exercent les unes sur les autres par la diversité des vitesses et des directions qu'elles ont, lorsqu'elles se rencontrent et se pressent: et l'on voit que, ni pour la production, ni pour l'explication de ces phénomènes il n'est nécessaire l'intervention d'aucun milieu, quelqu'il soit.

On ne peut pas douter que les veines d'autres substances liquides ou fluides présenteraient des formes semblables à celles des veines d'eau, mais avec des variétés très-grandes, dues à la constitution et aux propriétés particulières de chaque liquide et de chaque fluide. Pour un même liquide on peut apporter des changemens très-considérables dans la forme d'une veine lancée par un orifice donné, en augmentant seulement la vitesse avec laquelle cette veine est lancée. Ainsi lorsqu'une veine d'eau coule par un petit orifice, tel que l'un de ceux dont nous nous sommes servi dans ces expériences, sous une petite charge d'eau, de quelques pouces seulement, les sections de cette veine ont une figure peu différente de celle de l'orifice, et la veine n'a point de nappes. Mais si l'on augmente de quelques pieds la charge d'eau, et dans les seules limites où nous l'avons portée, l'augmentation de la vitesse avec laquelle la veine est lancée, suffit pour que ses sections, prises dans les endroits où ses nappes sont encore continues, aient une largeur vingt, vingt-cinq fois, et plus encore, aussi grandes que la plus grande diagonale de l'orifice, et pour que l'épaisseur de ces nappes liquides devienne moindre que celle d'une feuille de papier, malgré la résistance de l'air et l'imparfaite fluidité des molécules de la veine.

Quoique l'eau et tous les autres liquides ne puissent que sous très-peu de rapports être comparés aux fluides les plus subtils et les plus déliés; cependant les lois de leurs mouvemens ne sont pas mieux connues, et la détermination générale et théorique de ces lois ne présente pas moins de difficultés pour les uns que pour les autres: quant à la partie expérimentale, on peut dire, d'après

les expériences précédentes, que si l'on pouvait augmenter à volonté la vitesse des veines et des courans liquides, et les lancer dans le vide, par des ouvertures ou simples ou armées intérieurement d'une manière quelconque, et terminées par un périmètre quelconque, plan ou à double courbure, ces veines et ces courans, soit isolément, soit en se rencontrant ou en rencontrant des corps solides, présenteraient, par rapport à la forme et à la position de leurs nappes dans l'espace, des phénomènes aussi étonnans et aussi inattendus pour les géomètres et pour les physiciens, que ceux que présentent, par rapport aux bandes brillantes et aux bandes obscures, les veines et les courans de lumière.

TABLE DES ARTICLES

MÉMOIRE

SUR

LA DÉTERMINATION THÉORIQUE

DE LA SECTION CONTRACTÉE DES VEINES LIQUIDES

(*faisant suite au Mémoire précédent sur la forme des veines*)

PAR GEORGE BIDONE

Lu le 26 *avril* 1829.

Les veines liquides lancées par des orifices en minces parois présentent toutes ce phénomène très-remarquable, savoir que leurs sections, à partir de celle qui est égale à l'orifice lui-même, diminuent de plus en plus à mesure que la distance de ces sections à l'orifice augmente, jusqu'à ce qu'à une certaine distance cette diminution cesse, et les sections, au-delà de cette distance, commencent à s'agrandir. Ainsi à l'endroit où les sections cessent de diminuer, il y en a une, qui est la plus petite entre celles qui lui sont adjacentes. Selon la figure de l'orifice et la charge d'eau une veine peut avoir dans sa longueur diverses sections respectivement plus petites que celles qui leurs sont adjacentes: mais, parmi ces diverses sections, on considère plus particulièrement celle qui est la première à partir de l'orifice et que l'on nomme *section contractée de la veine*. L'aire de cette section est considérablement plus petite que celle de l'orifice: sa distance à celui-ci n'excède pas, en général, la plus grande diagonale de l'orifice, en sorte qu'elle est, par rapport à la charge d'eau, du même ordre de grandeur que les dimensions linéaires de l'orifice.

Cette section contractée n'existe pas seulement dans les veines lancées par des orifices en minces parois, mais elle a lieu et s'observe dans toutes les veines lancées par des orifices, par lesquels les filets liquides sortent convergens entr'eux, quels que soient d'ailleurs, pour les divers filets, le degré de cette convergence, et l'endroit vers lequel elle se fait.

Puisque depuis l'orifice jusqu'à la section contractée les filets latéraux convergent entr'eux et vers le filet central ou l'axe de la veine; et qu'au-delà de cette section ces mêmes filets latéraux deviennent divergens entr'eux et par rapport à l'axe de la veine; il s'ensuit qu'à l'endroit de la section contractée chaque filet a une direction parallèle à l'axe de la veine, en sorte que la section contractée elle-même est formée par une suite d'élémens superficiels tels que chaque filet, passant par un de ces élémens, a une direction parallèle à celle des autres filets qui passent par les autres élémens de la section; et cette direction commune est perpendiculaire à la section contractée.

De là il résulte que l'expression de la dépense de l'orifice est égale à la somme des produits de chaque élément superficiel de la section contractée, multiplié par la vitesse du filet qui le traverse. Ainsi en considérant un orifice dont tous les points puissent être censés avoir la même charge d'eau, et en supposant que les filets, à l'endroit de la section contractée, ont tous la vitesse qui est dûe à la charge d'eau du filet central, la dépense de cet orifice sera représentée par le produit de la section contractée, multipliée par la vitesse dûe à la hauteur connue de la charge d'eau du filet central.

Cette expression de la dépense d'un orifice est celle qui, vu sa grande simplicité, a été proposée et adoptée par les auteurs qui les premiers se sont occupés de la mesure de l'écoulement des liquides. Mais pour employer cette expression il fallait connaître la grandeur de la section contractée. Pour cela on a d'abord pensé à mesurer directement le diamètre de la section contractée des

veines lancées par des orifices circulaires en minces parois, ces veines étant les seules dans lesquelles cette mesure puisse être prise avec toute la précision désirable. De cette mesure il est résulté, que l'aire de la section contractée est les *deux tiers* de celle de l'orifice.

Mais en multipliant cette valeur de la section contractée par la vitesse dûe à la charge d'eau du filet central, on a bientôt reconnu que ce produit était sensiblement plus grand que la dépense effective de l'orifice. On a donc regardé comme fautive la valeur de la section contractée, conclue par la mesure directe de son diamètre, et l'on a dit que cette mesure ne pouvait pas être prise avec précision à cause du trémoussement des veines.

Pour obtenir d'une autre manière la valeur de cette section, on a mesuré la dépense de l'orifice dans l'unité du temps, et l'on a divisé cette dépense par la vitesse dûe à la charge d'eau du filet central de la veine : le quotient de cette division a été pris pour l'aire de la section contractée. En comparant ensuite cette aire avec celle de l'orifice, on a trouvé que le rapport de la première à la seconde est compris entre les nombres 0,60 et 0,62. Ainsi ce rapport, que l'on nomme le *coefficient de la contraction*, multiplié par l'aire de l'orifice, et par la vitesse dûe à la charge d'eau du filet central, représente exactement la dépense de l'orifice.

En examinant ce procédé, on voit que pour pouvoir conclure que le quotient qu'il donne, représente vraiment l'aire de la section contractée, il faut que la vitesse moyenne de tous les filets de la veine soit précisément celle qui est dûe à la charge d'eau du filet central. Or il est facile de prouver que cette vitesse moyenne est moindre que celle qui est dûe à cette charge d'eau. En effet, en faisant même abstraction de la résistance de l'air sur la surface de la veine depuis l'orifice jusqu'à la section contractée, résistance qu'ici on peut regarder comme nulle, à cause de la petite longueur sur laquelle elle agit, et de la grande vitesse de la veine, on doit remarquer que les filets liquides, qui de l'intérieur

du vase arrivent à l'orifice en glissant sur les parois, sortent avec une vitesse beaucoup moindre que celle du filet central, le plus éloigné de tous des parois. Cette diminution de vitesse, occasionnée par le frottement de ces filets contre les parois, se propage, en vertu de la ténacité du liquide, aux autres filets qui en sont plus éloignés, et au filet central lui-même, en sorte que la vitesse moyenne de tous les filets de la veine est nécessairement moindre que celle qui est dûe à la charge d'eau du filet central.

D'un autre côté les mesures directes du diamètre de la section contractée donnent pour l'aire de cette section les deux tiers de celle de l'orifice, et l'on ne peut élever aucun doute raisonnable sur la bonté de ces mesures qu'il est facile de prendre avec toute la précision désirable sur des veines, dont le trémoussement est absolument imperceptible. Il faut donc conclure que le quotient de la dépense, divisée par la vitesse dûe à la charge d'eau du filet central, ne peut pas représenter l'aire de la section contractée; et que le nombre qu'on trouve en divisant ce quotient par l'aire de l'orifice ne représente pas non plus le coëfficient de la contraction, ce nombre étant le produit de deux rapports distincts et indépendans, savoir du rapport de la section contractée à l'orifice, et de celui de la vitesse moyenne des filets à la vitesse dûe à la charge d'eau du filet central. Ainsi ce même nombre dont la valeur est comprise entre 0,60 et 0,62 contient deux corrections, confondues entr'elles, l'une relative à la contraction de la veine, et l'autre à la diminution de la vitesse des filets, occasionnée par le frottement du liquide contre les parois du vase et par sa ténacité.

La grandeur de la section contractée d'une veine lancée par un orifice donné, adapté à une paroi d'un vase, est visiblement une conséquence nécessaire du mouvement du liquide contenu dans le vase, et sa détermination doit par conséquent dépendre de celle de ce mouvement. Or la détermination de ce mouvement présente en général de très-grandes difficultés analytiques. Mais pour l'orifice circulaire en mince paroi ces difficultés n'existent plus depuis

que M.r Venturoli a déterminé complétement, suivant les trois coordonnées, le mouvement du liquide contenu dans un vase conique droit à bases circulaires, dont l'axe est vertical, et la petite base, qui sert d'orifice, est en bas, et horizontale. Ainsi lorsque l'angle formé par l'axe et par le côté du cône devient un angle droit, on a le cas d'une veine lancée par un orifice circulaire en mince paroi; et les résultats obtenus par M. Venturoli peuvent s'appliquer à ce cas, et servir à la détermination de la section contractée de cette veine. C'est ce que je me suis proposé dans ce Mémoire.

Je considère une veine liquide réduite à un état permanent, et lancée par un orifice fort petit par rapport aux sections du vase, et tel que tous ses points peuvent être censés avoir la même charge d'eau, supposée fort grande par rapport aux dimensions de l'orifice. D'après les résultats généraux obtenus par Euler, relatifs au mouvement permanent d'une masse liquide, je trouve d'abord que la grandeur de la section contractée de cette veine ne dépend point de la grandeur de la vitesse moyenne des filets qui la composent, ni de la vitesse individuelle de chacun d'eux; mais qu'elle dépend uniquement de la direction de ces filets; ce qui est conforme à l'expérience. Après cela, en me servant des résultats obtenus par M.r Venturoli, je détermine la grandeur absolue de la section contractée d'une veine lancée par un orifice circulaire en mince paroi, et je trouve que l'aire de cette section est précisément les *deux tiers* de celle de l'orifice: ce qui est conforme à l'aire calculée d'après la mesure directe du diamètre de cette section.

Par ces résultats les deux corrections contenues dans le nombre que l'on nomme le coëfficient de la contraction, se trouvent séparées. La correction dûe à la contraction dépend uniquement de la théorie ordinaire de l'hydrodynamique, et, dès qu'on suppose que le liquide est incompressible, elle est toujours la même pour un orifice donné, quelle que soit la vitesse de chaque molécule au sortir de l'orifice, et quelle que soit la grandeur de celui-ci, pourvu qu'il soit fort petit par rapport aux sections du vase, et que tous

ses points aient sensiblement la même charge d'eau, supposée fort grande par rapport aux dimensions de l'orifice. Mais la correction relative à la vitesse moyenne des filets de la veine dépend visiblement de la grandeur de l'orifice, et de la vitesse avec laquelle chaque molécule sort de l'orifice. Cette correction, dûe à la ténacité du liquide et à son frottement contre les parois du vase, ne peut pas être déterminée par les équations ordinaires de l'hydrodynamique.

Le procédé employé pour l'orifice circulaire peut être appliqué comme moyen théorique d'approximation à un orifice quelconque plan et en mince paroi. Il en résulte que pour tous ces orifices l'aire de la section contractée a un rapport constant à celle de l'orifice, et que ce rapport est celui de *deux à trois*, comme pour l'orifice circulaire, ce qui est encore conforme à l'expérience.

Enfin j'applique le même procédé à la détermination de la section contractée d'une veine lancée par un orifice rectangulaire, armé intérieurement sur deux côtés parallèles. Ce cas admet une détermination rigoureuse, de laquelle il résulte que l'aire de la section contractée est à l'aire de cet orifice, comme la circonférence d'un cercle est à quatre fois son diamètre: ce même rapport a lieu pour la veine lancée par un orifice en mince paroi, dont la figure est celle d'une zone circulaire.

1. Lorsqu'une masse liquide homogène et incompressible est dans un état permanent de mouvement, de sorte que toutes les molécules qui passent successivement par le même point, décrivent la même courbe, on a, d'après EULER*, l'équation

$$p=\int\left(Pdx+Qdy+Rdz\right)-\frac{1}{2}s^2+D;$$

où p est la pression de la molécule, dont les coordonnées rectangulaires sont x, y, z; P, Q, R sont les forces accélératrices qui la sollicitent suivant ces coordonnées, respectivement; s est la

vitesse absolue de la molécule suivant la tangente de la courbe qu'elle décrit ; D est une quantité constante qui dépend de la courbe décrite par la molécule ; enfin la densité du liquide est égale à l'unité.

2. D'après cette équation considérons le cas où les molécules de la masse liquide ne sont sollicitées par aucune force accélératrice ; nous aurons

$$p = D - \frac{1}{2}\upsilon^2 .$$

Soit Π la pression qui a lieu dans un point donné de la courbe décrite par la molécule, point que nous prendrons pour l'origine de cette courbe, et pour le point de départ de la molécule : pareillement soit V la vitesse de la molécule au même point, cette vitesse étant dirigée suivant la tangente de la courbe, on aura

$$D = \Pi + \frac{1}{2}V^2 ;$$

et l'équation précédente deviendra

$$p = \Pi + \frac{1}{2}V^2 - \frac{1}{2}\upsilon^2 .$$

De cette équation il suit que, lorsque la pression est la même dans tous les points de la courbe décrite par la molécule depuis son point de départ, on a

$$\upsilon = V .$$

Ainsi dans une masse liquide, réduite à un état permanent de mouvement, et qui n'est sollicitée par aucune force accélératrice, mais seulement soumise à une pression constante, la vitesse absolue de chacune de ses molécules est constante. Par conséquent la vitesse initiale avec laquelle chaque molécule de cette masse à été lancée, et qui peut être différente d'une molécule à l'autre, se conservera la même pendant le mouvement. Si la vitesse initiale V est la même pour toutes les molécules, tous les points de la masse liquide auront toujours cette même vitesse.

3. Pour appliquer l'équation $\upsilon = V$ à la détermination de la

grandeur de la section contractée des veines liquides, soit un orifice circulaire en mince paroi, adapté à une paroi plane d'un vase de forme quelconque. Les sections de ce vase sont très-grandes par rapport à l'orifice, et la hauteur de l'eau contenue dans le vase est telle, par rapport à la position et aux dimensions de l'orifice, que tous les points de celui-ci sont censés avoir la même charge d'eau que nous supposons fort grande et invariable pendant la durée du mouvement.

Cela posé, considérons la veine lancée par cet orifice: nommons T la longueur de sa partie comprise depuis l'endroit où la veine se forme, jusqu'à l'endroit où sa contraction est sensiblement achevée. Puisque l'orifice est fort petit par rapport aux sections du vase, et que la charge d'eau est fort grande, cette longueur T sera pareillement fort petite par rapport à cette charge, et telle que dans toute son étendue on pourra négliger l'effet de la gravité, et celui de la résistance et du frottement de l'air contre la surface de la veine, si celle-ci se meut à travers l'atmosphère. On voit de plus que cette partie T de la veine, et l'orifice auront pour axe une même droite perpendiculaire au plan de l'orifice. D'après cela, la masse liquide qui forme la longueur T de la veine ne sera sollicitée par aucune force accélératrice, et la pression qu'elle éprouvera, sera par-tout la même, soit qu'elle se meuve dans le vide, soit qu'elle se meuve à travers l'air, supposé tranquille. On aura donc, pour chaque molécule contenue dans cette masse, $\varkappa = V$, où V est la vitesse initiale de la molécule, et qui est la même pour toutes les molécules qui décrivent la même courbe.

4. Admettons maintenant que la vitesse absolue V de chaque molécule soit connue en grandeur et en direction lorsque cette molécule se trouve au premier point de sa route, où elle fait partie de la longueur T de la veine, et où par conséquent la même molécule n'est plus soumise qu'à une pression constante, et sa vitesse V demeure invariable. L'ensemble de tous ces premiers points, relatifs à toutes les molécules de la veine, formera en général une

surface courbe, que nous nommerons S, et qui sera la *dernière section du vase* et en même temps la *première section de la veine*. Pour chaque veine il existe une telle surface, ou première section, depuis laquelle la vitesse absolue de chaque molécule demeure la même dans toute la longueur T de la veine.

5. Considérons à présent la section contractée: elle est aussi comprise dans la longueur T, et peut être prise pour la dernière section de cette longueur. Nous remarquerons que la section contractée des veines que nous considérons ici, est formée par une suite d'élémens superficiels, parallèles au plan de l'orifice et tels qu'à l'instant, où une molécule liquide passe par un de ces élémens, elle a une direction parallèle à l'axe de la veine, et par conséquent perpendiculaire au plan de l'orifice et à la section contractée. Cette définition de la section contractée devient évidente en observant la forme des veines, dans lesquelles les sections se contractent hors de l'orifice. Parmi toutes les sections qu'on peut concevoir à travers ces veines, la section contractée que nous considérons, est celle dont l'aire est la plus petite.

6. D'après cela il résulte que si l'on prend pour axe des x la droite qui est à la fois l'axe de l'orifice et de la veine, chaque molécule, à l'instant qu'elle passe par la section contractée, aura V pour vitesse, et cette vitesse sera perpendiculaire à cette section, et parallèle à l'axe des x. En nommant donc $d^2\omega$ un élément différentiel du second ordre de la section contractée, la dépense de cet élément dans l'unité du temps sera $V.d^2\omega$, où V est la vitesse constante du filet qui passe par cet élément.

7. Maintenant considérons ce même filet à son origine, c'est-à-dire à l'endroit où il traverse la première section S de la veine T. Cette section est supposée connue par rapport aux plans coordonnés, ainsi que la grandeur et la direction de la vitesse absolue de chaque molécule liquide située sur cette section S. Nommons λ l'angle que la direction de la vitesse V de la molécule située à l'origine du filet dont il s'agit, fait avec le plan des yz, qui est

le plan même de l'orifice, ou lui est parallèle ; nous aurons $V.\sin.\lambda$ pour la vitesse de la même molécule perpendiculairement à ce plan. Par conséquent à l'origine du filet il passera à travers la première section S dans l'unité du temps, et dans une direction parallèle à l'axe de l'orifice, la quantité élémentaire de liquide exprimée par $V.\sin\lambda.\,dy\,.\,dz$. On aura donc, en vertu de l'état permanent et de la continuité de la veine,

$$V.\,d^2\omega = V.\,dy\,.\,dz\,.\,\sin.\,\lambda\,;$$

c'est-à-dire

$$d^2\omega = dy\,.\,dz\,.\,\sin.\,\lambda\,:$$

et puisqu'une pareille équation a lieu pour chaque filet, il s'ensuit que la valeur de la section contractée sera

$$\omega = \iint dy\,.\,dz\,.\,\sin.\,\lambda\,;$$

les limites de la double intégrale s'étendant à toute la première section S de la veine.

On a donc ce résultat remarquable et important, savoir que la grandeur de la section contractée ne dépend point de la grandeur de la vitesse des molécules liquides; mais qu'elle dépend uniquement de la nature de la première section S de la veine, et de la direction des molécules à l'instant qu'elles traversent cette section. Ce résultat est conforme à l'observation, et il est une conséquence nécessaire de l'incompressibilité du liquide.

8. Pour faire l'application de ce qui précède, à quelque cas spécial, nous en avons heureusement un, pour lequel la vitesse de chaque molécule liquide dans l'intérieur du vase est complétement connue en grandeur et en direction, ce qui donne la connaissance exacte de la *première section* S de la veine, ainsi que de la vitesse et de la direction des molécules situées sur cette section. Ce cas est celui d'un vase conique droit, à bases circulaires, dont l'axe est vertical, et la petite base, qui est l'orifice par lequel le liquide s'écoule, est en bas et horizontale. La détermination complète du

mouvement de chaque molécule liquide contenue dans ce vase; suivant ses trois coordonnées, a été donnée pour la première fois par M.r Venturoli dans l'ouvrage imprimé qui a pour titre : *Ricerche geometriche ed idrometriche fatte nella Scuola degli Ingegneri Pontificii d'acque e strade, l'anno* 1821 : *Milano* 1822. Nous nous servirons des résultats obtenus par cet illustre Savant, auquel l'Hydrodynamique doit plusieurs autres découvertes importantes.

Soit donc un vase conique, droit et vertical, dont la plus petite base est en bas et forme l'orifice circulaire de ce vase. De la solution donnée par M.r Venturoli, que nous supposons connue, et dans laquelle, d'après les équations ordinaires du mouvement des fluides, on a fait abstraction de la ténacité du liquide, et de son frottement contre les parois du vase, il résulte que si du sommet du cône et avec un rayon égal à la distance de ce sommet à un point du périmètre de l'orifice on décrit une surface sphérique dans l'intérieur du vase, et terminée au périmètre de l'orifice, toutes les molécules qui se trouvent sur cette surface sphérique ont une même vitesse absolue V, et cette vitesse, pour chaque molécule, est dirigée suivant le rayon de la surface sphérique.

Ainsi pour le vase et pour l'orifice que nous considérons, cette surface sphérique est la *dernière section* du vase et la *première section* de la veine, section que nous avons nommée S dans le n.° 4, et pour laquelle nous connaissons, dans le cas actuel, la vitesse et la direction de chaque molécule liquide, au moment qu'elle se trouve sur cette surface. D'après cela on voit que le liquide contenu dans le segment sphérique, compris entre le plan de l'orifice et la surface S, fait déjà partie de la longueur T de la veine, et qu'il est, comme celle-ci, tout-à-fait libre, et soumis uniquement à une pression ou constante ou nulle, selon que la veine se meut ou à travers l'air ou dans le vide.

9. Prenons le sommet du cône, ou, ce qui est la même chose, le centre de la surface sphérique pour l'origine des coordonnées rectangulaires, et l'axe du cône pour l'axe de x. Soient x, y, z

les coordonnées d'une molécule M située sur la surface S; R le rayon de cette surface; et r le rayon de l'orifice. La vitesse absolue V de la molécule étant dirigée au centre de la sphère, on aura

$$\sin.\lambda = \frac{x}{R};$$

on a de plus, par la propriété de la sphère,

$$x^2 = R^2 - y^2 - z^2:$$

par conséquent la valeur de ω du n.° 7 deviendra

$$\omega = \frac{1}{R}\iint dy\,dz\,\sqrt{R^2 - y^2 - z^2}.$$

En intégrant d'abord depuis $y=0$ jusqu'à $y=\sqrt{r^2-z^2}$; et ensuite depuis $z=0$ jusqu'à $z=r$; et prenant quatre fois le résultat final, il vient

$$\omega = \frac{2}{3}.\left[\frac{R^2}{r^2} - \left(\frac{R^2}{r^2} - 1\right)\sqrt{1 - \frac{r^2}{R^2}}\right].\pi r^2;$$

où π est le rapport de la circonférence au diamètre.

Nommons θ l'angle formé par l'axe et par le côté du cône, nous aurons

$$\frac{r}{R} = \sin.\theta;$$

et l'équation précédente deviendra

$$\omega = \frac{2}{3}.\left[1 + \frac{\cos^2.\theta}{1 + \cos.\theta}\right].\pi r^2.$$

Ce sera la valeur de l'aire de la section contractée de la veine conique convergente que nous considérons ici.

Lorsque $\theta = 0$, c'est-à-dire lorsque le vase conique est un cylindre, on a

$$\omega = \pi r^2:$$

ainsi dans ce cas il n'y a point de contraction, ce qui est conforme à l'observation.

Si $\theta=\frac{\pi}{2}=90^\circ$, ce qui donne $r=R$, on a

$$\omega=\frac{2}{3}\cdot\pi R^2:$$

c'est le cas que nous nous sommes proposé, d'un orifice circulaire en mince paroi, adapté à une paroi plane d'un vase quelconque, mais qui remplit les conditions exposées au n.° 3. La valeur que nous venons de trouver pour la section contractée de cet orifice est conforme à celle qui résulte de la mesure directe des diamètres des sections contractées des veines lancées par des orifices circulaires en minces parois. BOSSUT a constamment trouvé par cette mesure, que l'aire de la section contractée de ces veines est les *deux tiers* de celle de l'orifice (*Hydrodynam.* tom. 2. chap. 1.er), et je puis ajouter que j'ai eu plusieurs fois occasion de vérifier et de confirmer ce résultat. Nous verrons plus bas pourquoi on n'emploie pas cette valeur de la section contractée pour calculer la dépense de l'orifice.

10. Le procédé par lequel nous venons de trouver l'aire de la section contractée des veines circulaires, peut être employé comme moyen théorique d'approximation pour obtenir l'aire de la section contractée d'une veine lancée par un orifice en mince paroi, plan et de figure quelconque, pourvu que ses dimensions et le vase auquel il est adapté, remplissent les conditions requises au n.° 3.

Pour cela considérons de nouveau un orifice circulaire en mince paroi adapté à une paroi plane d'un vase. D'après ce qu'on a vu aux n.os 8 et 9 il résulte que si du centre de cet orifice et avec son rayon R on décrit dans l'intérieur du vase une demi-sphère, toutes les molécules liquides situées sur la surface de cette demi-sphère auront la même vitesse absolue V, dirigée pour chacune d'elles, au centre de l'orifice. La surface de cette demi-sphère sera ainsi la première section S de la veine. Prenons le centre de l'orifice pour l'origine des coordonnées, et l'axe de l'orifice et de la veine pour l'axe des x. Soit M une molécule située sur un point

de la surface S : de ce point abaissons l'ordonnée x sur le plan de l'orifice, et du pied de cette ordonnée tirons une droite ρ au centre de l'orifice : soit α l'angle que cette droite ρ fait avec une autre droite fixe passant par le centre de l'orifice, et située sur son plan. Les variables x, ρ et α seront les coordonnées de la molécule M. La vitesse de cette molécule, perpendiculairement au plan de l'orifice sera $\frac{Vx}{R}$; l'élément superficiel de l'orifice qui répond à la même molécule, est $\rho d\rho d\alpha$; et la surface sphérique S donne la relation $x^2 = R^2 - \rho^2$. Cela posé en nommant $d^2\omega$ l'élément différentiel du second ordre de la section contractée, on aura

$$V . d^2\omega = \frac{V}{R} . \rho d\rho . d\alpha . \sqrt{R^2 - \rho^2};$$

c'est-à-dire

$$d^2\omega = \frac{1}{R} . \rho d\rho d\alpha \sqrt{R^2 - \rho^2} .$$

En intégrant d'abord par rapport à ρ depuis $\rho = 0$ jusqu'à $\rho = R$, il vient

$$d\omega = \frac{1}{3} . R^2 d\alpha :$$

maintenant intégrons le second membre de cette équation depuis $\alpha = \alpha'$ jusqu'à $\alpha = \alpha''$, $\alpha'' - \alpha'$ étant un très-petit angle, que nous nommerons γ ; nous aurons pour la surface ω' de la section contractée, qui répond à ces limites,

$$\omega' = \frac{2}{3} . \frac{R^2 \gamma}{2} .$$

11. Ce résultat fournit un principe général et théorique pour obtenir par approximation la valeur de la section contractée d'une veine lancée par un orifice quelconque plan, en mince paroi, et terminé par un périmètre continu ou discontinu. Pour cela prenons les coordonnées ρ et α sur le plan de l'orifice, et plaçons leur origine au point par lequel passe l'axe de l'orifice et de la

veine, ce point pouvant être situé d'une manière quelconque par rapport au périmètre de l'orifice. Par cette origine tirons dans le plan de l'orifice deux droites terminées au périmétre, et qui fassent entr'elles un angle γ très-petit, en sorte que ces deux droites, et toutes les droites intermédiaires, tirées de l'origine au périmètre, puissent être censées égales entr'elles. Cela posé, sur chacune de ces droites comme rayon décrivons dans l'intérieur du vase un quart de circonférence, dont le plan soit perpendiculaire au plan de l'orifice, et le centre soit à l'origine commune de ces droites: l'ensemble de ces quarts de circonférence formera une portion de surface sphérique, ou un demi-fuseau, dont l'angle sera γ. Admettons enfin que la vitesse absolue V de chaque molécule liquide située sur la surface de ce fuseau est dirigée au centre de ce même fuseau, nous aurons, comme ci-dessus, pour l'aire de la section contractée qui répond à ce fuseau,

$$\omega' = \frac{2}{3} . \frac{R^2 \gamma}{2},$$

où R est le rayon du fuseau. L'aire totale de la section contractée sera donc

$$\omega = \frac{2}{3} \Sigma . \frac{R^2 \gamma}{2}.$$

Or l'intégrale finie $\Sigma . \frac{R^2 \gamma}{2}$ représente l'aire de l'orifice: il s'ensuit donc que pour les orifices plans en minces parois, terminés par un périmètre quelconque et qui remplissent d'ailleurs les conditions requises au n.° 3, l'aire de la section contractée est les *deux tiers* de l'aire de l'orifice. Ce résultat est encore conforme à celui que Bossut a obtenu par la mesure directe du côté de la section contractée d'une veine lancée par un orifice quarré, ainsi qu'on peut le voir dans l'endroit de son *Hydrodynamique* cité ci-dessus.

12. Pour voir plus particulièrement en quoi consiste la méthode théorique approchée dont nous venons de parler, considérons un

même ordre de grandeur que le côté a, et par conséquent aussi fort petit par rapport à la longueur du fond et à la charge d'eau. Cet orifice sera tel, que les deux côtés parallèles a seront en minces parois, et les deux côtés b seront armés intérieurement, puisque chacun d'eux se trouve dans le plan d'une paroi verticale du vase. La veine lancée par cet orifice n'aura qu'une contraction partielle, occasionnée par les deux côtés non armés.

Prenons le centre de l'orifice pour l'origine des coordonnées x, y, z, respectivement parallèles à la hauteur, à la largeur et à la longueur du vase. Faisons passer à travers l'orifice et le vase un plan quelconque parallèle au plan des zx, et qui coupe en un point A l'axe des y. Toutes les molécules liquides situées sur ce plan dans l'intérieur du vase ne quitteront pas ce plan pendant leur mouvement, et parviendront à la première section de la veine sans sortir de ce plan. Ainsi le mouvement de ces molécules sera à deux seules coordonnées et en outre il sera entièrement conforme au mouvement d'une couche d'eau, plane et très-mince, terminée par deux droites situées dans un même plan. La détermination du mouvement de chaque molécule de cette couche d'eau a aussi été donnée pour la première fois par M.r VENTUROLI en 1810 (Voyez ses *Elementi di Meccanica e d' Idraulica*, 3.e édition. Milan 1818, tom. 2.e pag. 372-373.)

D'après cette détermination que je suppose qu'on a sous les yeux, il résulte que si du point A comme centre et avec un rayon égal à la moitié du côté b de l'orifice on décrit sur le plan dont il s'agit, et dans l'intérieur du vase, une demi-circonférence; toutes les molécules situées sur cette demi-circonférence auront la même vitesse absolue V, dirigée pour chacune d'elles au centre de la demi-circonférence. En faisant la même opération pour tous les plans qu'on peut conduire dans l'intérieur du vase parallèlement au plan des x, z, l'ensemble de ces demi-circonférences formera la surface d'un demi-cylindre droit qui aura pour axe la largeur a de l'orifice, et pour diamètre le côté b du même orifice.

l'orifice. Pour s'en convaincre il suffit de considérer un orifice quarré, par exemple : concevons quatre plans dans l'intérieur du vase et perpendiculaires à l'orifice : deux de ces plans partagent par moitié les angles de l'orifice, et les deux autres en partagent par moitié les côtés : cela posé, il est visible que pour cet orifice les molécules situées à la fois sur la surface S, et sur l'un des plans dont on vient de parler, seront rigoureusement dirigées au centre de cette surface : par conséquent les autres molécules de la surface S situées sur des plans intermédiaires à ceux-ci, ne pourront pas en vertu de la loi de la continuité, s'écarter de beaucoup de cette même direction.

Ces hypothèses donnent d'ailleurs pour tous les orifices plans en minces parois un même rapport entre la grandeur de la section contractée et celle de l'orifice, ce qui est conforme à l'expérience. Nous pouvons donc conclure que les mêmes hypothèses sont fort approchées de la vérité et que l'on gagnerait très-peu dans le résultat final, en introduisant dans le calcul, au lieu de la surface S que nous avons considérée, celle encore inconnue pour les orifices non circulaires, laquelle est effectivement la première section de la veine, et dont la détermination rigoureuse, pour chaque orifice donné, dépend évidemment de celle du mouvement du liquide dans l'intérieur du vase.

14. Par les mêmes principes on peut aussi obtenir la grandeur de la section contractée des veines lancées par des orifices armés intérieurement avec des plaques appliquées sur quelque partie de leur périmètre. Nous nous bornerons à l'exemple suivant, qui admet une solution rigoureuse. Soit un vase dont la forme est celle d'un parallélipède rectangulaire, et dont la base ou le fond est horizontal. Soit a la largeur de ce fond, que nous supposons finie, mais fort petite par rapport à la longueur du même fond, et à la hauteur de l'eau contenue dans le vase. Pratiquons dans le fond une ouverture rectangulaire, dont un côté soit égal à la largeur a de ce fond, et l'autre côté b de cette ouverture soit du

même ordre de grandeur que le côté a, et par conséquent aussi fort petit par rapport à la longueur du fond et à la charge d'eau. Cet orifice sera tel, que les deux côtés parallèles a seront en minces parois, et les deux côtés b seront armés intérieurement, puisque chacun d'eux se trouve dans le plan d'une paroi verticale du vase. La veine lancée par cet orifice n'aura qu'une contraction partielle, occasionnée par les deux côtés non armés.

Prenons le centre de l'orifice pour l'origine des coordonnées x, y, z, respectivement parallèles à la hauteur, à la largeur et à la longueur du vase. Faisons passer à travers l'orifice et le vase un plan quelconque parallèle au plan des zx, et qui coupe en un point A l'axe des y. Toutes les molécules liquides situées sur ce plan dans l'intérieur du vase ne quitteront pas ce plan pendant leur mouvement, et parviendront à la première section de la veine sans sortir de ce plan. Ainsi le mouvement de ces molécules sera à deux seules coordonnées et en outre il sera entièrement conforme au mouvement d'une couche d'eau, plane et très-mince, terminée par deux droites situées dans un même plan. La détermination du mouvement de chaque molécule de cette couche d'eau a aussi été donnée pour la première fois par M.r VENTUROLI en 1810 (Voyez ses *Elementi di Meccanica e d'Idraulica*, 3.e édition. Milan 1818, tom. 2.e pag. 372-373.)

D'après cette détermination que je suppose qu'on a sous les yeux, il résulte que si du point A comme centre et avec un rayon égal à la moitié du côté b de l'orifice on décrit sur le plan dont il s'agit, et dans l'intérieur du vase, une demi-circonférence; toutes les molécules situées sur cette demi-circonférence auront la même vitesse absolue V, dirigée pour chacune d'elles au centre de la demi-circonférence. En faisant la même opération pour tous les plans qu'on peut conduire dans l'intérieur du vase parallèlement au plan des x, z, l'ensemble de ces demi-circonférences formera la surface d'un demi-cylindre droit qui aura pour axe la largeur a de l'orifice, et pour diamètre le côté b du même orifice.

Cette surface cylindrique sera la première section S de la veine lancée par cet orifice. On voit que cette veine a un *plan diamétral* qui est le plan même des xy : les molécules situées sur ce plan ne le quitteront jamais, ni lorsqu'elles sont encore dans l'intérieur du vase, ni lorsqu'elles en sont déjà sorties.

Soient donc x, y, z les coordonnées, et V la vitesse absolue d'une molécule M située sur la surface cylindrique S, on aura $\frac{2Vx}{b}$ pour la vitesse de cette molécule perpendiculairement au plan de l'orifice : la surface cylindrique donne $x^2 = \frac{b^2}{4} - z^2$. On aura donc pour la dépense élémentaire de l'orifice

$$\frac{2V}{b} dydz \sqrt{\frac{b^2}{4} - z^2} :$$

égalant cette dépense à celle $V . d^2\omega$ de la section contractée, on aura

$$\omega = \frac{2}{b} \iint dydz \sqrt{\frac{b^2}{4} - z^2} .$$

En prenant l'intégrale depuis $y = 0$ jusqu'à $y = \frac{1}{2}a$, et depuis $z = 0$ jusqu'à $z = \frac{1}{2}b$, et multipliant par quatre le résultat, on obtiendra

$$\omega = \frac{\pi}{4} . ab$$

pour l'aire de la section contractée. Ainsi cette aire est considérablement plus grande que si l'orifice était en mince paroi sur tout son périmètre. On n'a pas de mesure directe de cette section contractée ; mais on sait par l'expérience que la dépense de cet orifice armé sur deux côtés parallèles est plus grande que lorsque l'orifice n'est point armé, toutes les autres circonstances étant égales d'ailleurs : d'où il suit que l'aire de la section contractée doit nécessairement être plus grande dans le premier cas que dans le second.

16. La valeur que nous avons obtenue dans le n.° 9 pour la section contractée de l'orifice circulaire en mince paroi est la même que celle qui résulte de la mesure directe du diamètre de cette section. Mais si, pour avoir la dépense de l'orifice, on multipliait cette valeur par la vitesse dûe à la charge d'eau du filet central de la veine, on aurait une dépense sensiblement plus grande que celle qu'on trouve effectivement par l'expérience. C'est pourquoi dans les formules ordinaires des écoulemens on n'emploie pas l'aire de la section contractée telle qu'elle résulte de la mesure directe de son diamètre, mais une aire plus petite, déduite par un autre procédé expérimental. Ce procédé consiste à supposer d'abord, que tous les filets de la veine ont, à l'endroit de la section contractée, une vitesse V, égale à celle qui est dûe à la charge d'eau du filet central. Ensuite on mesure la dépense effective donnée par l'orifice dans l'unité du temps, et en divisant cette dépense par la vitesse V, on prend le quotient pour l'aire de la section contractée. Enfin, en nommant μ le rapport de cette aire à celle de l'orifice, on trouve que ce rapport, pour tous les orifices plans en minces parois qu'on a soumis à l'expérience, est sensiblement constant, et compris entre les nombres 0,60 et 0,62. Ainsi l'aire de la section contractée, conclue par ce procédé, n'est pas un être réel et existant, mais un être hypothétique, déterminé de manière que son produit par la vitesse V donne la dépense effective de l'orifice; ce qui suffit lorsqu'on n'a en vue que d'avoir une formule exacte pour cette dépense.

17. Mais la dépense d'un orifice doit résulter du produit de deux facteurs distincts, savoir de la vitesse et de l'aire de la section contractée; et cette aire est les deux tiers de celle de l'orifice. Il faut donc conclure que la vitesse moyenne des filets de la veine à l'endroit de la section contractée est moindre que celle V qui est dûe à la charge d'eau du filet central. En nommant εV cette vitesse moyenne, ε étant un coëfficient numérique, on doit avoir, pour l'orifice circulaire,

le rayon est $R+r$. Maintenant en employant les coordonnées x, $R+\rho$, α, comme on a fait dans le n.° 10, on trouvera pour l'aire de la section contractée

$$\omega=\frac{\pi}{4}.\,4\pi r(R+r).$$

Par conséquent dans le cas actuel le rapport de la section contractée à l'orifice a la même valeur $\frac{1}{4}\pi$ que celle que nous avons obtenue dans le n.° précédent, relative à l'orifice rectangulaire armé sur deux côtés parallèles.

D'après les conditions requises pour que le liquide dans l'intérieur du vase ait effectivement le mouvement que nous lui avons attribué, on voit que cette expression de la section contractée ne peut servir et n'est exacte que pour le seul cas où le rayon R est fort grand vis-à-vis de r. Cette même expression n'est plus admissible lorsque la zone n'est pas entière, comme si, par exemple, les arcs qui la forment ne sont que de 180° chacun : car dans ce cas la contraction a lieu sur quatre côtés, savoir sur les deux arcs, et sur les deux côtés rectilignes, dont chacun a $2r$ de longueur. Mais lorsque la zone est entière, la contraction et son effet disparaissent relativement aux deux côtés rectilignes, par lesquels les extrémités de la zone se joignent. On voit ainsi pourquoi cet orifice en mince paroi présente un cas de contraction tout-à fait semblable à celui que présente l'orifice armé intérieurement, considéré dans le n.° précédent.

On n'a pas d'expériences, que je sache, sur l'écoulement par d'orifices en minces parois, dont la figure soit celle d'un zone circulaire. A cause de la grandeur du rapport $\frac{1}{4}\pi$ que nous venons de trouver pour ces orifices, on voit qu'ils sont les plus propres de tous pour vérifier, par l'expérience, le procédé que nous avons employé dans ce Mémoire, pour déterminer la grandeur de la section contractée.

de cette mesure, prouve encore que le coëfficient μ de la contraction, tel qu'on le tire de la dépense des orifices, contient à la fois deux corrections distinctes. L'une est dûe à la contraction de la veine, occasionnée par la convergence de ses filets latéraux vers son filet central: l'autre est dûe à la diminution de la vitesse de ces filets, occasionnée par la ténacité du liquide et par son frottement contre les parois du vase et contre la plaque de l'orifice. Ces deux corrections sont maintenant séparées; car la théorie et l'observation donnent pour l'aire de la section contractée d'une veine circulaire en mince paroi les deux tiers de l'aire de l'orifice. Cette valeur est la même quelle que soit la grandeur de l'orifice: mais on voit que la diminution de la vitesse du liquide, occasionnée par sa ténacité et par son frottement, dépend d'une manière spéciale de la grandeur de l'orifice; ce qui sert à expliquer les différences, petites à la vérité, mais sensibles, que l'expérience a fait connaître dans la valeur de μ relative à d'orifices semblables mais de grandeurs différentes. Dans les orifices armés intérieurement, tel que celui considéré dans le n.° 14, cette diminution de vitesse doit être beaucoup plus considérable que dans les mêmes orifices en minces parois.

La séparation des deux corrections dont on vient de parler, n'est pas seulement importante en elle-même du côté de la théorie; mais elle est nécessaire pour l'exactitude des résultats dans l'application des formules, où la section contractée et la vitesse de la veine n'entrent pas de la même manière: telles sont, par exemple, les formules relatives au choc d'une veine contre une plaque.

19. Le procédé par lequel nous avons déterminé la grandeur de la section contractée, ne nous donne point la distance de cette section à l'orifice. Pour les veines lancées par des orifices qui ne sont pas circulaires, la section contractée est peu éloignée de l'orifice, car elle est à l'endroit où les nappes de la veine commencent à prendre une position inverse par rapport à celle de l'orifice, et l'observation montre que la distance de cet endroit à l'ori-

$$\frac{2}{3}\cdot\pi R^2 \varepsilon V = \mu\,.\,\pi R^2 V\,;$$

d'où il vient

$$\varepsilon = \frac{3\mu}{2}\,.$$

Or il est facile de s'assurer que le coëfficient ε existe réellement et qu'il affecte uniquement la vitesse V. En effet les molécules situées sur la première section S de la veine (n.os 9 et 10) n'auraient pas toutes la même vitesse absolue V, si dans les équations fondamentales de l'hydrodynamique l'on tenait compte de la ténacité du liquide et du retard qu'il souffre en glissant sur les parois du vase, retard qui, quelle qu'en soit la cause, est manifestement indiqué par toutes les observations, et qui se transmet de proche en proche aux molécules les plus éloignées des parois. En prenant $\mu = 0{,}61$ on a

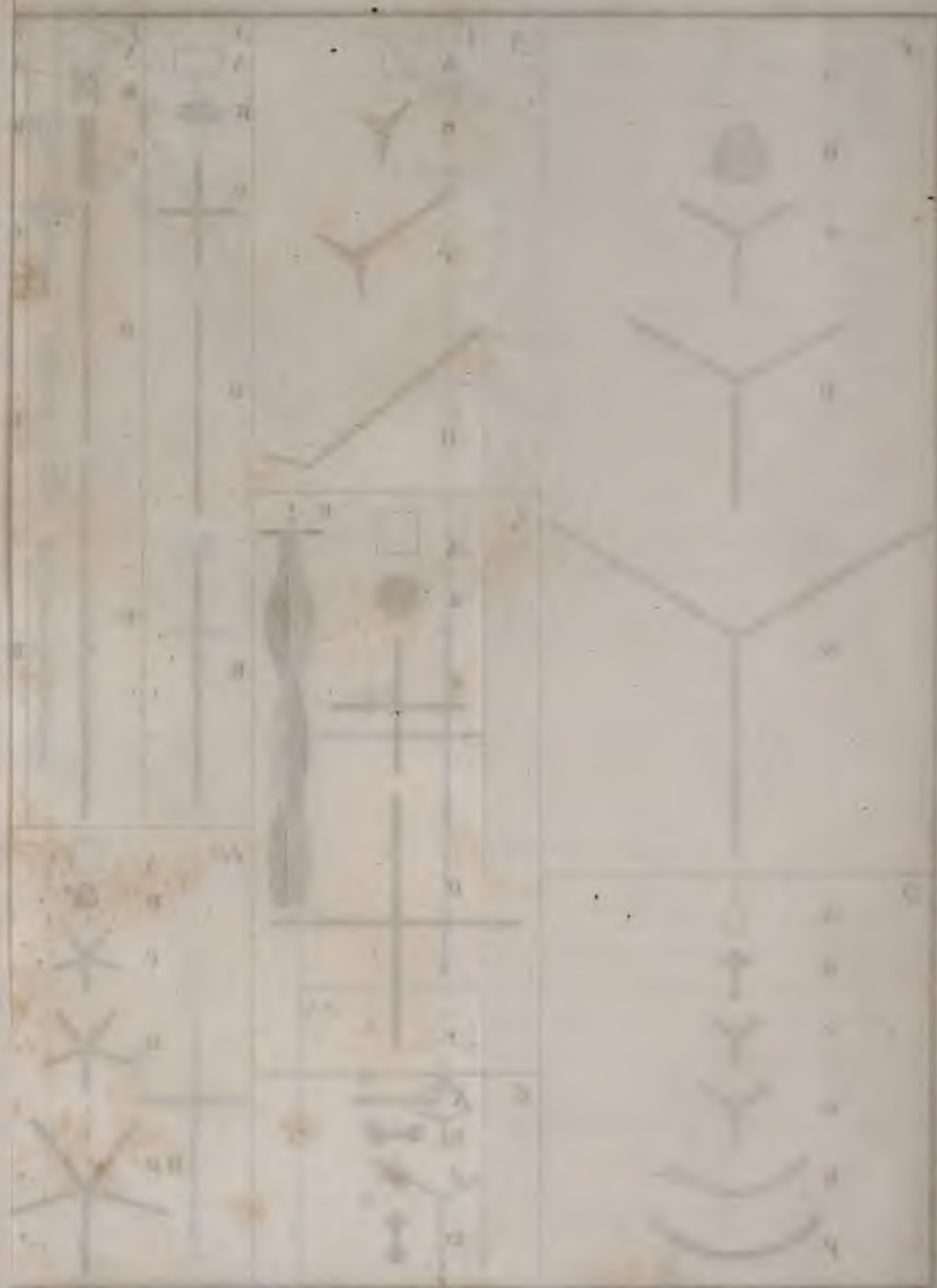
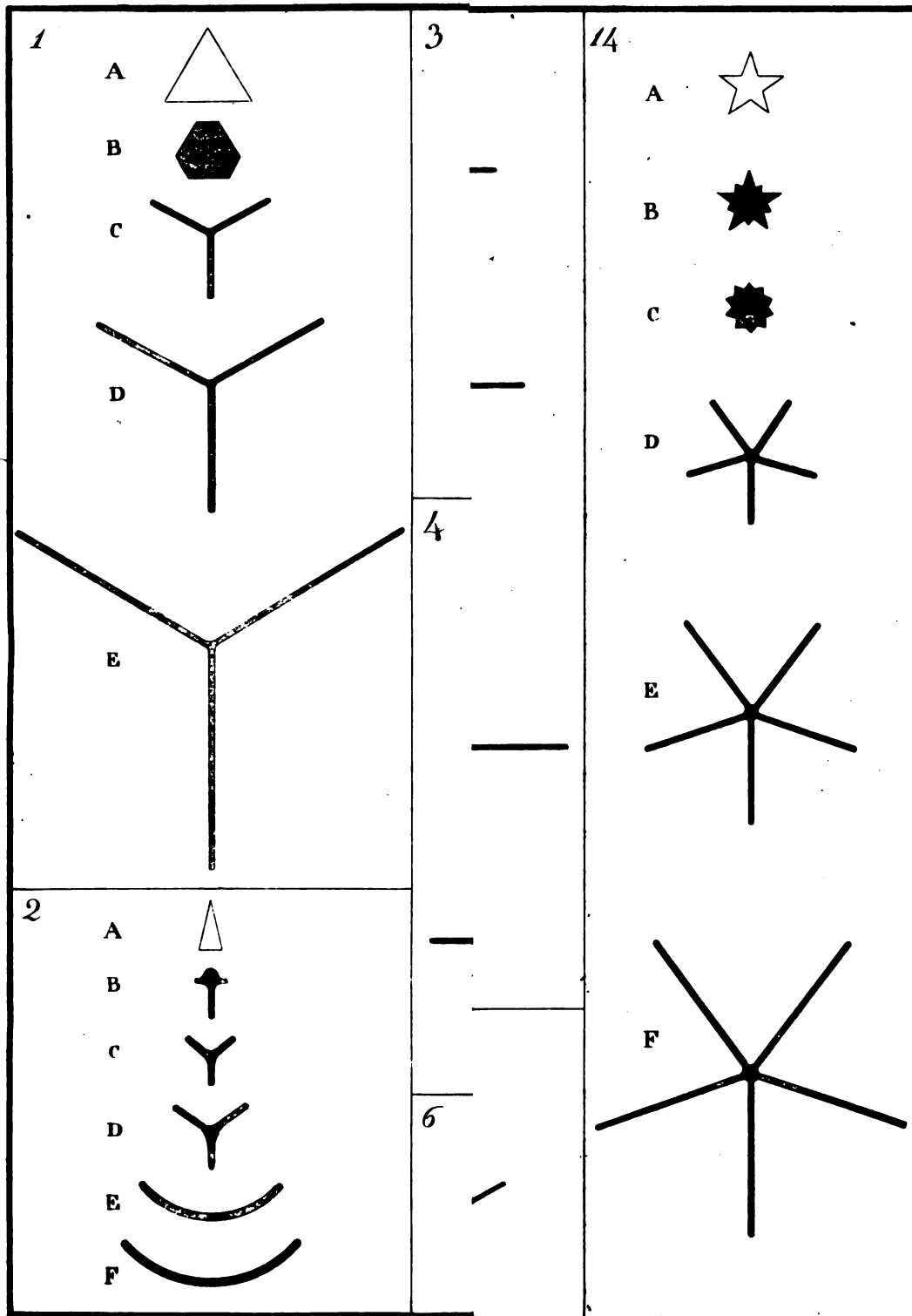
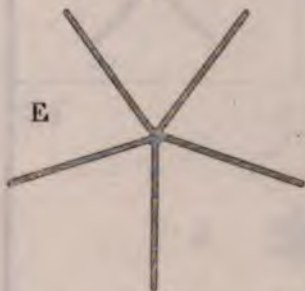
$$\varepsilon = 0{,}915\,;$$

et la vitesse moyenne des filets de la veine, déduite à *posteriori*, sera $(0{,}915)V$. Si l'on connaissait à *priori* la vitesse absolue et effective v de chaque molécule située sur la surface de la demi-sphère qui est la première section S de la veine lancée par un orifice circulaire en mince paroi, on aurait pour la valeur de la vitesse moyenne dont il s'agit,

$$\varepsilon V = \frac{3\int\int v x\,dy\,dz}{2\pi R^3}\;;$$

V étant la vitesse dûe à la charge d'eau du filet central, et l'intégration devant s'étendre à toute la section S.

18. Mais quoique dans les recherches qui précédent, on n'ait point eu égard aux modifications dûes à la ténacité et au frottement du liquide ; cependant l'aire de la section contractée qu'on a trouvée, est conforme à celle donnée par la mesure directe, en sorte que ce résultat, tandis qu'il prouve la bonté et la précision

fice est en général fort petite et du même ordre de grandeur que les dimensions de l'orifice. Mais dans les veines lancées par des orifices circulaires en minces parois, où il n'y a point de nappes saillantes, ni aucune inversion, il paraît qu'en faisant abstraction de la résistance de l'air et de la gravité, la section contractée doit être à une distance infinie de l'orifice; car ce n'est qu'à cette distance que tous les filets latéraux de la veine peuvent être parallèles entr'eux et au filet central. Mais puisque la plus grande convergence des filets latéraux a lieu près de l'orifice, on voit, d'après la propriété des courbes qui convergent très-rapidement vers leurs asymptotes, qu'à peu de distance de l'orifice la section de la veine sera déjà, même dans le vide, sensiblement égale à la section qu'elle aurait à une distance très-grande : ce qui explique pourquoi, dans l'état physique des choses, la section d'une veine lancée par un orifice circulaire en mince paroi, mesurée à une distance fort petite et moindre que le diamètre de l'orifice, est égale à la section contractée de cette veine.

1

A

B

C

D

E

2

A

B

C

D

E

F

3

4

6

14

A

B

C

D

E

F

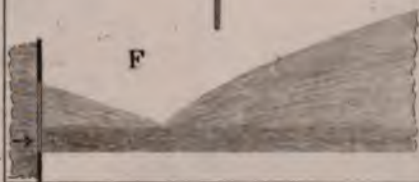
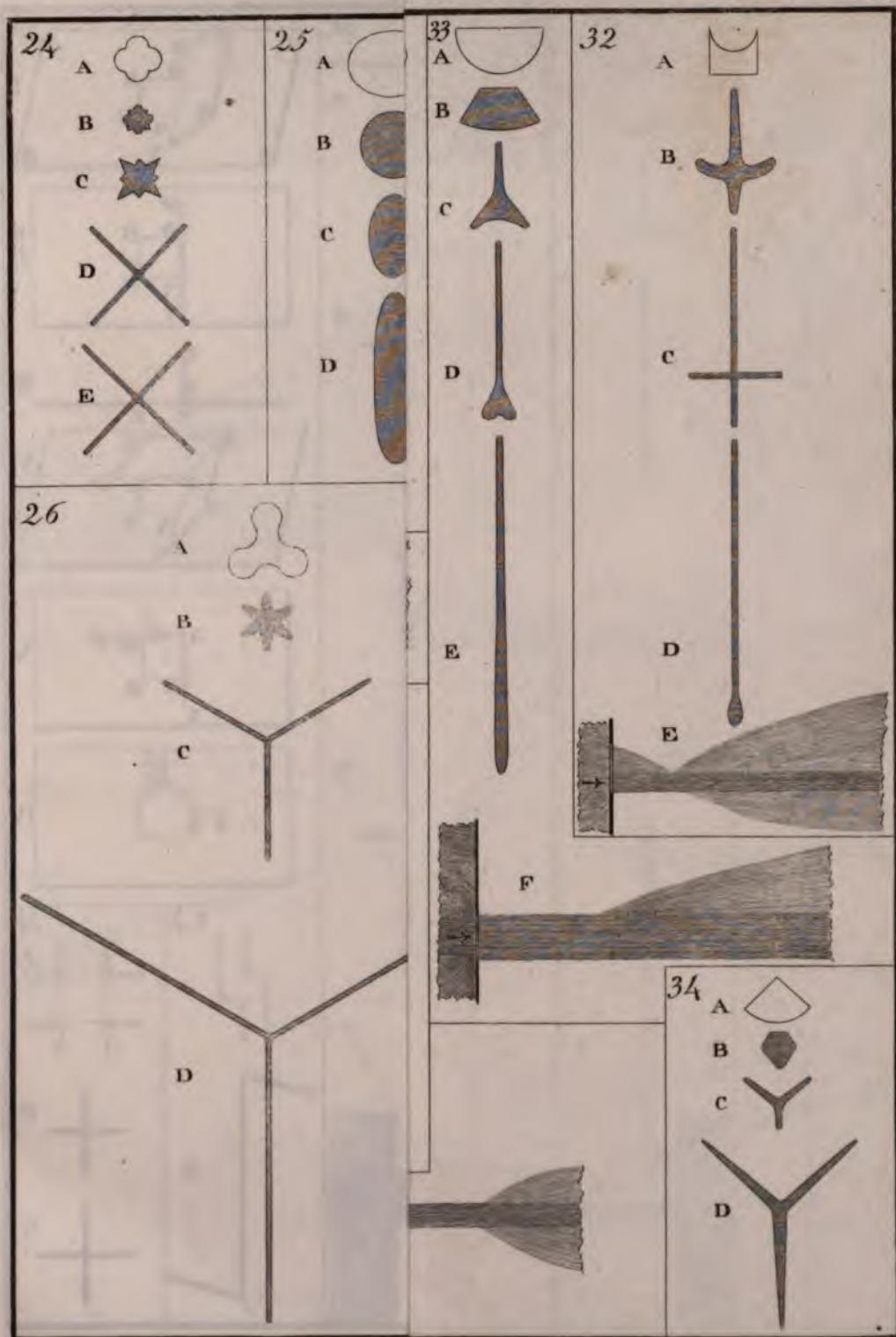
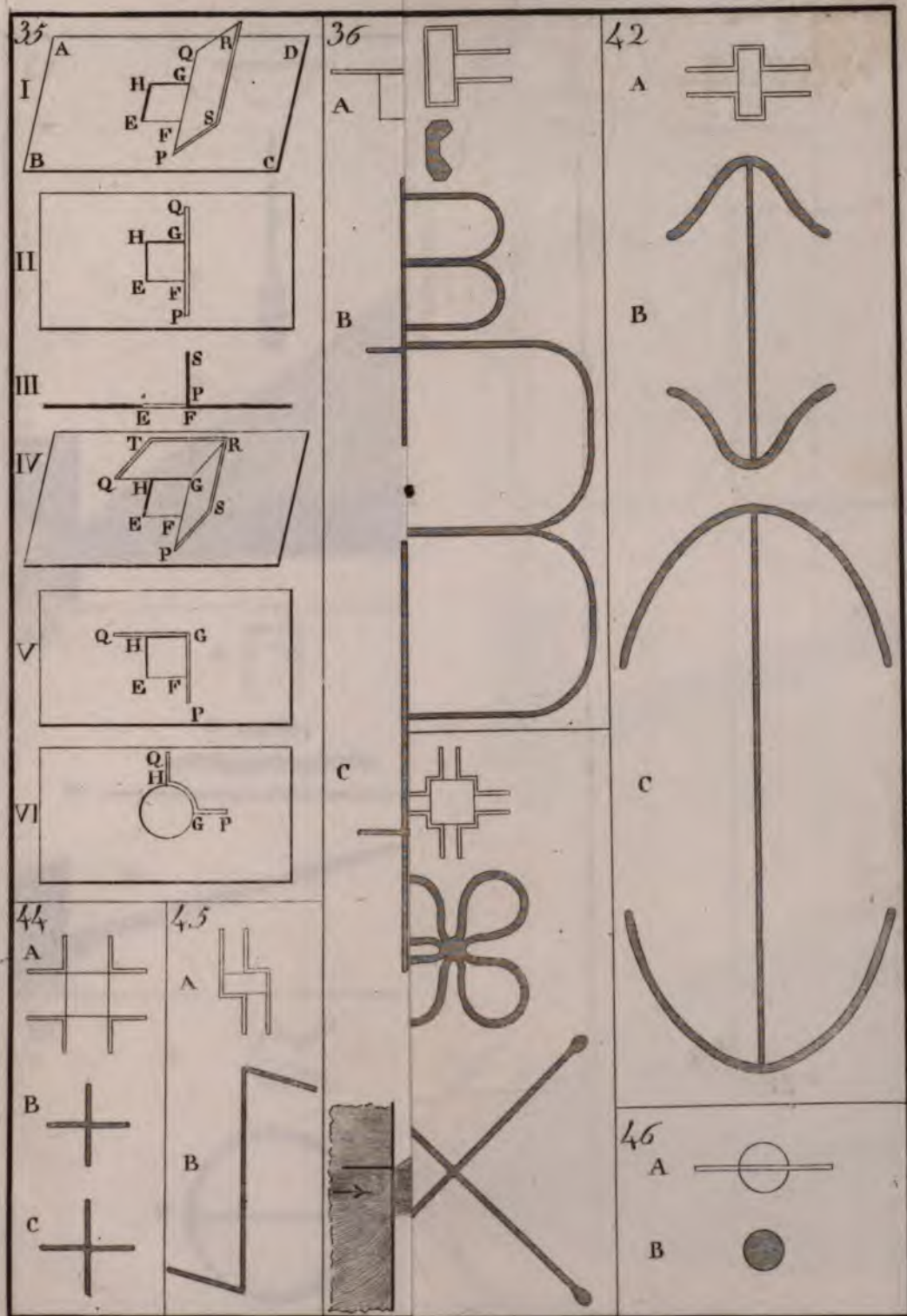
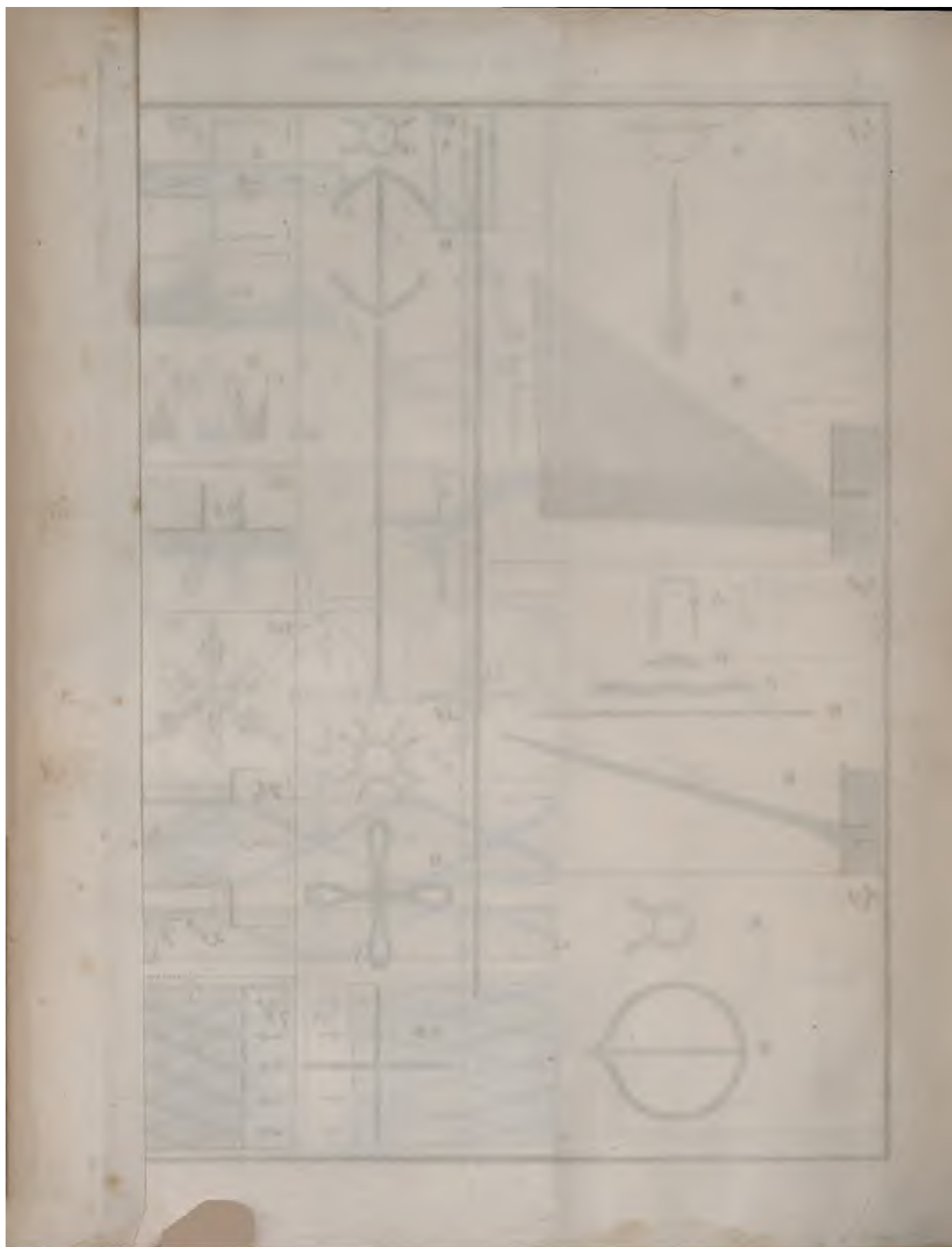
15
A
B
C
D
E
F
16
A
B
C
D
E
20
A
B
C
D
21
A
B
C
D
E
F
22
A
B
C
D
E
F
23
A
B
C
D

24
A
B
C
D
E
25
A
B
C
D
33
A
B
C
D
E
F
32
A
B
C
D
E
26
A
B
C
D
34
A
B
C
D

35
A
D
Q
R
I
H
G
E
S
F
P
B
C
II
III
S
P
E
F
IV
T
R
Q
H
G
E
F
S
P
V
Q
H
G
E
F
P
VI
Q
H
G
P
36
A
B
C
42
A
B
C
44
A
B
C
45
A
B
46
A
B

MEMORIE

DELLA CLASSE

DI

SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE.

RAPPORTO

fatto alla Classe delle Scienze Morali, Storiche e Filologiche della Reale Accademia delle scienze, dal conte Federigo Sclopis in nome di una giunta composta degli Accademici, S. E. conte Napione Vice-Presidente, cavaliere Manno, e conte Sclopis predetto, sullo scritto del sig. Intendente Francesco Lencisa intitolato dell'Industria della seta nei Regi Stati.

Fin da quando questa Reale Accademia racchiudeva i suoi studi nel giro delle sole scienze naturali e matematiche, essa accolse i lavori che le venivano presentati sopra materie d'economia pubblica; nè d'accoglierli si contentava, che anzi li promoveva, ed onorava quegli scritti che intorno a siffatte discipline economiche fossero paruti più meritevoli di lode.

Così nell'anno 1788 l'Accademia assecondando la nobile generosità di un benemerito fautore di questa maniera d'utili discipline, intraprese l'uficio di giudice in un concorso aperto sul quesito: *Quali fossero i mezzi di provvedere al sostentamento degli operai soliti impiegarsi al torcimento delle sete nei filatoi, qualora questa classe d'uomini così utile al Piemonte vien ridotta all'indigenza per difetto di lavoro.*

L'approvazione data a questo argomento ben dimostrava quanto saviamente si reputasse doversi la scienza della pubblica economia ridurre a speziale vantaggio di ciascun popolo e rivolgere all'esame di fatti, che, sottraendola alla vanità di teoriche speculazioni, la rendano più certa ne' suoi principii, più fruttuosa nelle sue applicazioni.

Con incredibile zelo risposero gl'ingegni Piemontesi a tale opportunissimo invito, onde l'Accademia dovette portar giudizio tanto

più severo quanto maggiore era il numero dei concorrenti (1), maggiori i pregi di che variamente andavano le opere loro fornite. E a far più bello ed illustre questo cimento di dotta e fruttifera emulazione s'aggiunse il favore sommo del Re Vittorio Amedeo III, che degnò onorare della sua augusta presenza la tornata dell'Accademia (2), nella quale si aggiudicarono i premi ai vincitori nel concorso.

Qualunque volta poi dopo si presentarono all'Accademia scritture ragguardanti a materie di pubblica economia, essa le ricevette col più largo favore, sebbene con rammarico scorgesse che non sempre all'intento rispondevano le forze degli autori.

Non par dubbio perciò, che il discorso sopra l'industria delle sete nei Regi Stati, inviato all'Accademia dall'autore il sig. Francesco Lencisa Regio Intendente della Provincia di Novi, debba essere considerato come degno suggetto dell'attenzione dell'Accademia, poichè in esso si vien trattando una materia gravissima con tutti i lumi che oggidì porgono le scienze economiche, e con tutte quelle notizie dei fatti concernenti a tale industria che l'inestimabile diligenza dell'autore seppe raccogliere, accertare e disporre a somma lode dell'opera.

E veramente così per la carica che tiene il sig. Intendente Lencisa, come per riguardo al paese affidato all'amministrazione di lui, che s'annovera tra quei che in Italia primeggiano per la produzione della seta, trovossi l'autore del Discorso fornito dei più abbondevoli elementi statistici sopra questo ramo di commercio, e se ne valse in modo da meritarsi il titolo non meno di savio uomo di governo, che di profondo economista.

Premette egli alcune idee intorno alla necessità di vegliare sui progressi delle nostre industrie, e sull'avviamento che dare si

---

(1) Ottant'otto furono le memorie inviate al concorso. Il premio venne diviso tra due.

(2) Il 28 di giugno 1789.

dovrebbe ai vari rami del nostro commercio onde seguire quell'impulso che da tutte le nazioni incivilite si dà ad ogni maniera d'utili trovati, e di progressive migliorie commerciali. E saggiamente crede che in questo odierno moto d'industria chi non avanza indietreggia e scade dal ben presente.

Viene dopo a discorrere le principali vicende, alle quali fu soggetta l'industria serica nelle diverse parti dei due emisferi, e nota accuratamente lo stato in che essa oggidì s'appresenta in ciascuna contrada, e come abbia peggiorato o migliorato dai primi tempi in qua; ricerca brevemente le cause delle accadute variazioni, ed accenna alcune conghietture che far si possono intorno alle mutazioni avvenire. Tutte le sue osservazioni procedono da fatti, e tanta è la sincerità dell'opera sua che volle aggiungere in copiosissime note non solo le indicazioni delle fonti, cui egli attinse, ma eziandio i più minuti particolari delle cose asserite, ed i metodi ai quali egli si attenne per dedurre dalle varie quantità comparative dei diversi prodotti la ragione di calcolo più prossima al vero.

Finalmente considera i modi per i quali si potrebbe rendere più profittevole in questi Stati cotale industria, ed entra nella quistione importantissima che ora divide le opinioni di coloro che, o per ragione di carica, o per cura di privato interesse, o per semplice cagione di studio, si prendono pensiere del commercio delle sete. La quistione s'aggira in vedere, se avuto riguardo allo stato presente della nostra produzione e della nostra industria in questa materia, la libertà della esportazione delle sete gregge, o crude, o prime che dir si vogliano, debba preferirsi a quegli ordini proibitivi che si son fatti in addietro per promuovere l'industria ed i vantaggi dei torcitori.

Il parere del sig. Lencisa è intieramente favorevole alla libera esportazione, ma nello spiegarlo egli procede con tanta maturità d'esame e con tal corredo di prove, che chi con lui consente sarà contento in vedersi fiancheggiato da tale ausiliario, e chi da lui dissente sarà onorato dal trovarsi a fronte un avversario di tanta possa.

La somma delle ragioni sulle quali egli fonda l'opinione sua si riduce a questo, cioè:

Che su i mercati esteri il valore delle nostre sete gregge è in proporzione superiore a quello delle sete torte, che dalle nostre manifatture colà si mandano.

Che la prima naturale produzione, cioè quella delle sete gregge vivifica molti rami d'industria affine e favoreggia un numero infinito di persone, laddove i privilegi conceduti ai torcitoi non si stendono che a quelle persone, che li posseggono, ed agli operai che lavorano in tali manifatture.

Che questa maniera di monopolio introdotta a beneficio dei torcitori impedisce l'accrescimento della prima industria produttrice, costringendo i produttori a subir la legge dei proprietari dei torcitoi, od a seguire le condizioni spesso arrischiate di chi fa incetta di bozzoli o di sete prime per farle passare all'estero.

E finalmente, che la riconosciuta permanente esistenza delle nostre sete gregge sui mercati esteri dimostra come, non ostante il rigor della legge, seguano a man salva frequentissime frodolenti esportazioni di questa merce con danno della legge che si rende illusoria, con danno dell'erario che rimane privo del dazio d'uscita, che impor si potrebbe su quei prodotti, con danno dei costumi che si corrompono dall'esempio di un frodo regolarmente avviato.

Non sono ignote all'Accademia le obbiezioni che si sono addotte contro queste dottrine di libera esportazione, nè le dispute che ne son nate, d'onde ebbero origine poi alcune scritture non è gran tempo fatte pubbliche colle stampe. Ma ciò di che l'Accademia dee singolarmente serbar memoria si è, che appunto nel concorso aperto nell'anno 1788, una tra le memorie presentate si volgeva su questa istessa quistione, e dimostrava « che la legge che vieta l'estrazione « delle sete lavorate è una di quelle leggi, che potevano forse « essere opportune al principio, quando incominciavano ad intro- » dursi i filatoi, ma non erano ancora stabiliti e non avevano an- « cora avviamento. Dovendo il governo premiare in qualche modo

« e favorire chi introduce una nuova specie di manifattura, quando
« non possa eseguir tal cosa con soccorsi diretti (spediente il più
« a proposito, purchè sia oculato chi li distribuisce) procura di
« ottenere lo stesso mediante privative temporarie, e ad una specie
« di queste privative si può in certa guisa riferire la vietata estra-
« zione delle materie prime, che servir debbono d'alimento alle
« manifatture. Inoltre gli Stati con poco territorio e la potenza e
« ricchezza dei quali è fondata principalmente sopra l'industria,
« debbono far leggi che l'industria promuovano e favoriscano, nè
« possono temere di pregiudicare con siffatti regolamenti all'agri-
« coltura. Ma in uno Stato agricoltore, principale prodotto di cui
« sono le materie prime, come si è appunto il nostro caso, spe-
« cialmente rispetto alle sete, e dove già da lungo tempo stabiliti
« sono i filatoi, che sono la manifattura, di cui si tratta, si dee
« cangiar sistema se non si vuole favorire l'industria, o per meglio
« dire i proprietari dei capitali dell'industria con iscapito dell'agri-
« coltura. » (1)

Non ispetta sicuramente all'Accademia il dar parere definitivo sopra queste vertenze, ma bensì egli è di suo istituto l'accogliere quelle opere, le quali tendano a rischiarare il suggetto della quistione, ed apprestino i mezzi di definirla. Così in tutte le materie di economia politica il diligente esame dei dubbi, la cura di sceverare le notizie certe e precise dalle incerte e generiche, e la considerazione del bene assoluto contrapposto spesse volte a quello di particolari specialissimi vantaggi pongono in grado i governi di fare i provvedimenti più utili ai sudditi non meno che allo Stato.

Ove poi alcuni di coloro, i quali sfuggono pur sempre il contrasto delle opinioni, e per timore di sviarsi ricusano di mettersi in cammino, dicesse che l'Accademia verrebbe a pregiudicarsi nell'ammettere tra le sue memorie questo discorso, a lui s'appresenterebbe pronta risposta. Non farsi cioè l'Accademia mallevadrice

(1) Economisti Piemontesi. Torino 1820, tom. I, pag. 23.

nè partecipe delle opinioni consegnate nelle scritture che s'inseriscono negli atti suoi, ma non poter a meno per l'incremento dei buoni studi d'accogliere con favore quelle opere, dove si spiegano opinioni assennate e probabili sopra materie importanti, corredate da prove analoghe e sufficienti, ed esposte per amore della verità, non per altrui disprezzo o per istudio d'interessi privati.

Ora tutte queste buone qualità di sopra accennate s'incontrano nel discorso del sig. Francesco Lencisa. Da ogni parte di esso trapela un grande amore del vero e dell'utile; estesa, e quel che più monta, opportunissima è l'erudizione con che egli avvalora le sue dottrine; stringente è il suo ragionare e lucidissimo il metodo con cui egli procede. Noi perciò non possiamo a meno di riconoscere questo discorso degnissimo di commendazione, e di far voti perchè l'esempio di questo scrittore inanimisca coloro che per ispecial condizione attendono allo studio delle cose economiche, a dar saggi del loro valore in somiglianti dottrine, nelle quali (siccome in altre infinite) gl'Italiani tennero i primi il campo, e poscia si lasciarono aggiungere dalle altre nazioni.

Ma la giusta stima che facciamo dei meriti di questo autore non ci torrà dal notare alcune ommissioni che ci sembrò d'incontrare nel corso dell'opera sua. E per tal modo s'accrescerà il pregio della sincerità alla lode che le abbiam dato e s'agevolerà all'autore il mezzo di ridurla a maggior perfezione.

Il principal desiderio cui pare non essersi soddisfatto nel corso di questo lavoro quello si è di vedere con qualche maggior lume narrati i provvedimenti fatti dai nostri Principi per introdurre, accrescere e migliorare la coltura dei gelsi e la produzione dei bozzoli. E la saviezza di quegli ordini antichi, non meno che l'esito felice ch'essi hanno ottenuto meritavano al certo che vi si volgesse una seria attenzione. Allora sarebbesi veduto che sin dal 1299 Sibilla di Baugé moglie di Amedeo V faceva incetta di bachi in Ginevra; che, devastato di poi il Piemonte dalle molte guerre, e smarrite da noi l'industrie più utili si venne perdendo anche quella

della seta. Ma quando Emanuele Filiberto, ricuperato per virtù sua lo Stato, voltò l'animo a far rifiorire le arti della pace, richiamò tosto a vita l'industria serica. E cominciò dall'accrescere le piantagioni dei gelsi nel 1561, molte piante traendone da Milano, e nel solo podere chiamato la Margarita, nel territorio di Tronzano, ne piantò ad un tratto non meno di diciassette mila, mentre a migliorare la specie dei bachi ne traeva egli la semenza da Genova.

Finalmente s'adoperò quel prudentissimo Principe per far fiorire nel nostro paese le manifatture dei drappi serici. Perciò nel 1563 fece porre in Torino e in Moncalieri l'arte della seta con molti telai e torcitoi, e poco dopo diede un premio ad Antonio Paggi che aveva introdotto quell'arte in Ciamberì. Quindi nella prammatica promulgata il primo d'aprile 1565 vietò che si portasse, s'introducesse o si spacciasse ne' suoi dominii veruna sorta di drappi di seta forestiera, ma concedette espressamente la facoltà d'introdurre e portare ogni sorta di seta semplice per farne tessuti, purchè questi si facessero nel paese.

Nè i successori di Emanuele Filiberto pur mai deposero una sollecita cura di favoreggiar queste industrie, e di accrescerne la produttrice coltivazione.

Così ci parve che utile sarebbe stato se l'autore del Discorso si fosse accinto ad esporre come la vera nostra ricchezza serica consista non già nell'artifizio dei torcitoi, ma bensì in quello col quale la seta primieramente si tragge dai bozzoli. Perocchè questo è errore di molti il credere che pe' nostri ingegni nel torcere noi sopravanziamo le altre nazioni. E quantunque la costruzione del nostro torcitoio, che ci venne portata da un Bolognese, non si possa chiamare se non lodevolissima, non è men vero per altro che in molti altri paesi se ne trovano d'uguali ed anche di perfezionati con grande spesa; così in Portogallo, e nel regno di Valenza, e in Francia e in Inghilterra e nelle Indie Inglesi molti ne sono all'uso nostro, od introdotti da' nostri paesani,

o fatti per arte a cotale imitazione; e l'accrescerli di presente in tanta propagazione delle scienze meccaniche non è più per quelli impresa difficile. Valga per ogni più ampia dimostrazione l'esempio dell'illustre sig. De Vaucanson. Questi volle comprendere fra que' celeberrimi suoi studi anche l'arte della seta, alla quale, siccome è noto, attendeva specialmente prima ancora che se gliene desse pubblico uficio dal Re di Francia. Venuto in Piemonte per esaminare le nostre industrie a quel riguardo seppe tosto far suo l'artificio del torcitoio, ed in certe parti lo corresse e lo migliorò; si volse all'arte del trarre la seta, che *filatura* presso di noi si chiama, vi migliorò il metodo dapprima inventato dai Piemontesi d'incrocicchiamento dei fili; credette poscia di rendere inutile mercè di tal metodo l'uso delle rocchelle, dalle quali i fili della seta si spingono ad annasparsi, ma l'esito in questa parte non rispose all'aspettazione. E la cagione si fu perchè secondo il suo nuovo ordigno troppo ancora si ravvicinavano le fila mezzo fluide a modo di gomma, e moltiplicando i contatti le une all'altre col glutine si attaccavano, e quindi meno uguali, meno liscie, meno solide si rendevano. Laddove da noi per le leggi fattesi a tal uopo si stabilì quell'ordine di rocchelle, secondo il quale, o per disposizione scientifica o per frutto di accurata esperienza, erasi riconosciuto potersi annaspare i fili della seta seguitando un moto di *va e vieni* onde far sì che quelli mutino continuamente sito, e gli uni sugli altri non si riposino (1).

---

(1) Vedi le due memorie analoghe del sig. De Vaucanson.

La prima ha per titolo *Construction d'un nouveau tour à filer la soie des cocons.* (Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris. Année 1749 pag. 142). In essa si dice molto opportunamente che le varie formè e specie d'organzini *ne sont à proprement parler qu'autant de différens apprêts donnés à la première espèce* (de soie) *qui est la grèze: c'est de cette première opération* (cioè dal trarre), *que dépend principalement la bonté des trois autres . . . et dans laquelle uniquement les Piémontais ont l'avantage sur nous pour la fabrication des organsins.*

La seconda col titolo di *construction de nouveaux moulins à organsiner les soies* (Mémoires de l'Académie de Paris, année 1751, pag. 121).

I nostri regolamenti sovracitati stanno negli archivi del Magistrato del Consolato.

Oltre a queste avvertenze meccaniche si può credere che al pregio ottenuto dalle nostre sete giovino e la positura di alcune contrade che stanno a mezzo colle, dove l'aria riesce più confacevole ai bachi, e la qualità delle acque, e più di tutto forse il metodo con che s'allevano i bachi istessi, il quale, comune alle parti meno meridionali d'Europa, produce risultamenti migliori di quelli adoperati in altri climi meno dissimili da que', nei quali è indigeno il filugello.

Utile altresì ed onorevole per le nostre manifatture sarà il ricordare che i Piemontesi furono tra i primi a seguire il metodo inventato dal sig.ʳ Ferdinando Gensoul per riscaldare mercè del vapore le bacinelle nelle quali si fila la seta. Questa invenzione divenuta pubblica nel 1803, fu poco dopo presa in disamina dai nostri, che sopra vi fecero esattissime esperienze. L' Accademia delle Scienze, la Società d'Agricoltura, e la Camera di Commercio ne' loro rapporti distesi a tal uopo, e stampati nel 1808, posero in luce i grandissimi vantaggi che sorgono da siffatto metodo di riscaldamento, cioè oltre, a parecchi altri; diminuzione di spesa per il risparmio di circa due terzi della legna necessaria pe' fornelli all'uso antico, accrescimento di prodotto perchè quello della filatura col mezzo del vapore, starebbe alla filatura ordinaria come 383 a 365, e maggior grado d'elasticità e di forza nella seta ottenuta a tal guisa in paragone di quella tratta secondo il metodo precedente.

Così per ultimo ci piace anche il notare a schiarimento dell'opera del sig. Lencisa, che non più tardi (1), che in qualsivoglia altra parte d'Italia s'introdusse in Piemonte l'uso di que' telai chiamati dal nome dell'inventore alla *Jacquard*, e che con tanto mirabile

(1) Dal 1814 al 1815.

Ed or ci piace il notare che nella esposizione de' prodotti d'industria, aperta in Torino, si presentò un telaio di questo genere ma assai perfezionato dal sig. Giuseppe Girò maestro nel R. Albergo di virtù in Torino.

semplicità agevolano e migliorano la fabbricazione di qualunque qualità di tessuto a disegni (1).

L'autore del lodato Discorso mirando particolarmente allo stato presente della industria serica, e collegandola soltanto colle cause meno remote de' suoi progressi, non credette doversi diffondere in ricerche sopra la storia della produzione di questa merce presso gli antichi, e noi ciò non gli apporremo a difetto, tanto più che pochissimo ci lasciarono gli antichi intorno alla seta.

Il primo autore che abbia fatto particolar menzione del baco da seta è Pausania, il quale in fine del lib. VI, ovvero della descrizione delle contrade Eliache posteriori, narra che la gente detta dei *Seri* si vale nel tessere di fila d'origine non vegetale. Nasce, egli dice, nella loro terra un verme, che i Greci chiamano *σῆρα*, ed i Seri con altro nome. Quest'insetto è grande il doppio di un grossissimo scarabeo, del resto somigliantissimo al ragno. I Seri lo nutrono diligentemente, e gli fabbricano celle distinte, altre per la state, altre per l'inverno; co' piedi (ch'esso ne ha otto appunto come il ragno) tesse una tela sotto agli alberi. Si alimenta con panico per circa quattr'anni; poi nel quinto, ned oltre si prolunga sua vita, gli appresentano una canna verde, pastura della quale più d'ogn'altra quella bestiuola si diletta, e come se ne trova

---

(1) Ma la nostra industria oltre alla felicità nel produrre le sete, od alla perizia nel torcerle s'avvalorò mai sempre di una estrema severità per accertare la buona qualità di quei prodotti. Ed a questo fine venne appo noi introdotta una istituzione la quale conosciuta sotto il nome di *condizione* mira allo scopo d'impedire che le sete nostre mai non si mettano in commercio se il pregio loro intrinseco non è dapprima stato provato. Perciò si stabilì che tutte le sete prodotte in Piemonte dovessero portarsi in certe camere nelle quali esse subissero la prova d'essere ridotte al maggior grado d'asciugamento senza soffrirne danno nella bellezza e nella forza.

Non è quì il luogo di riandare nè i metodi fisico-chimici, nè le regole di governo che s'adoperano a mantenere in vigore quella specie di censura. Bensì a noi sembra doversi quì pure notare, che un Accademico nostro, il Professore Vassalli-Eandi, nel 1805 distese uno scritto intitolato *Observations sur la partie physique de l'ancien reglement, pour la condition publique des soies et projet d'un nouveau reglement*, e ne diede poscia comunicazione all'Accademia.

satolla, se le apre il ventre, e si traggono dalle sue viscere parecchi involti di stami (1).

Questa descrizione, come ognun vede, non ci raffigura il nostro baco, sebbene possa riferirsi ad un'altra specie di vermi serici simili al ragno che alcuni naturalisti rammentano. Se al passo di Pausania si aggiungono le poche altre testimonianze che presso altri antichi circa alla seta s'incontrano, come il luogo di Plinio (lib. 6, c. 17) *Seres lanicio silvarum nobiles perfusam aqua depectentes frondium canitiem* — e quello d'Ammiano Marcellino (Hist. 23, 6) che narra essere nel paese dei Seri *silvae sublucidae, a quibus arborum fetus aquarum asperginibus crebris velut quaedam vellera mollientes ex lanugine et liquore mixtam subtilitatem tenerrimam pectunt, nentesque subtegmina, conficiunt sericum ad usus antehac nobilium, nunc etiam infimorum sine ulla discretione perficiens*, non potremo neppur lusingarci di aver scoperta l'origine della produzione della seta (2).

Dall'autorità di tali testimonianze possiam solamente dedurre che la seta ci venne dalle regioni estreme dell'India (V. Danville *recherches géographiques sur la Serique des anciens, Mém. Acad. inscript. et belles lettres*, tom. 31, pag. 573), che i Romani la

---

(1) Ἔστιν ἐν τῇ γῇ ζωΰφιον σφίσιν, ὃν σῆρα καλοῦσιν Ἕλληνες, ἀπὸ δὲ αὐτῶν Σηρῶν ἄλλο ποῦ τι, καὶ οὐ σὴρ, ὀνομάζεται· μέγεθος μὲν ἐστὶν αὐτοῦ διπλάσιον ὁ κανθάρων ὁ μέγιστος, τὰ δὲ ἄλλα εἴκασται τοῖς ἀράχναις, αἳ ὑπὸ τοῖς δένδρεσιν ὑφαίνουσι. καὶ δὴ, καὶ πόδας ἀριθμὸν ὀκτῶ κατὰ ταυτὰ ἔχει τοῖς ἀράχναις· ταῦτα τὰ ζῶα τρέφουσιν οἱ Σῆρες οἴκους κατασκευασάμενοι, χειμῶνός τε καὶ θέρους ὥρα ἐπιτηδείους· τὸ δὲ ἔργον τῶν ζώων κλῶσμα εὑρίσκεται λεπτὸν, τοῖς ποσὶν αὐτῶν περιειλιγμένον. τρέφουσι δὲ αὐτὰ ἐπὶ μὲν τέσσαρα ἔτη παρέχοντες τροφὴν σφίσιν ἔλυμον. πέμπτῳ δὲ (οὐ γὰρ πρόσω βιωσόμενα ἴσασε) κάλαμον διδόασιν ἐσθίειν χλωρόν· ἡ δέ ἐστιν ἡδίστη τροφὴ πασῶν τῷ ζώῳ, καὶ ἐμφορηθὲν τοῦ καλάμου, ῥήγνυταί τε ὑπὸ πλησμονῆς, καὶ τὰ ἀποθανόντος οὕτω τὸ πολὺ τῆς ἀρπεδόνης εὑρίσκουσιν ἔνδον. Ex editione Lipsiensi Thomae Fritsch MDCXCVI

(2) Ci pare inutile l'addurre tutti i passi di scrittori antichi che parlano un po' accuratamente dei lavori serici, come fra gli altri Vopisco e Lampridio, perchè da quelli non si potrebbe dedurre notizia nè più antica, nè più esatta di quanto che appare dai luoghi citati.

tenevano per merce preziosissima, come si dimostra anche dalla L. 16, § 7, ϖ, *de publicanis et vectigalibus*, e che probabilmente gli Europei sino ai tempi di Giustiniano non conobbero la vera produzione della seta, giacchè neppur la lingua Latina diede a questa merce un nome proprio e sostantivo, ma coll'aggiuntivo della contrada d'onde essa traevasi indicava le fila o i tessuti di quella materia, *fila serica*, *nema sericum*, *vestis serica*, *subserica*, *etc.*

Quanto allo stile del Discorso del sig. Lencisa noi l'abbiamo trovato sufficientemente culto, e lucidissimo nella esposizione dei fatti e nell'esame delle divergenti opinioni, e crediamo che esso tanto diviene migliore quanto più l'autore si studia d'essere semplice e sciolto.

Noi pertanto siamo di parere che l'Accademia possa permettere la lettura del Discorso anzidetto ed ordinare che il medesimo si stampi e s'inserisca nella raccolta delle sue memorie.

Torino, 12 di marzo 1829.

Napione.

Gius. Manno.

F. Sclopis, *relatore*.

ILLUSTRAZIONE

D'UNA STELE GRECA

DEL REGIO MUSEO EGIZIO DI TORINO

DEL PROFESSORE AMEDEO PEYRON

Letta nelle adunanze delli 16 e 22 gennaio 1829.

Nel mio *Saggio di Studi sopra Papiri Greci, Codici Cofti, ed una Stele del R. Museo Egiziano* da me pubblicato or sono quattro anni nel vol. XXIX delle Memorie di questa Accademia, annunziai quei monumenti, ch'io intendeva di illustrare. Primieramente promisi di pubblicare i Greci Papiri; e questi già li feci di pubblica ragione, aggiungendovi i due di Zoide dell'I. e R. Museo di Vienna. Dipoi descrissi brevemente i Codici Cofti, accennando la speranza mia di contribuire per mezzo d'inediti testi ad arricchire il Lessico Cofto; e veramente io trascrissi e tradussi la maggior parte di quei testi. Ma siccome nulla sinora ne ho pubblicato, e nulla per avventura pubblicherò, però mi sia lecito di addurne quei motivi, che facendomi soprastare dall'essere semplice editore, m'indussero ad intraprendere più lunga e difficilissima opera, ma più utile d'assai. La qualità delle opere contenute nei manoscritti Cofti del Museo è tale, che non può offrire alcun notevole incremento a qualsiasi ramo di scienza. Avvegnachè versioni di libri biblici fatte sul testo greco; l'Evangelo di Nicodemo assai conforme a quello pubblicato dal Fabricio; la Vita di S. Ilarione derivata dallo stesso greco fonte, da cui S. Gerolamo attinse la sua; parecchie Omelie fors'anche spurie di S. Atanasio, di S. Cirillo Alessandrino, e di altri; la

Passione di S. Tolomeo e di qualche altro martire, non sono opere, che per la loro novità od autenticità possano notevolmente ampliare la sfera delle religiose o profane cognizioni. Ma siccome il Lessico Egiziano del La-Croze è ristretto nella parte Memfitica, è quasi nullo nel dialetto Saidico, neppur fa cenno dell'esistenza del dialetto Basmurico, e d'altronde i Codici Cofti del Museo giovano assaissimo ad ampliare il numero delle radici Egiziane; perciò nel tradurre quei testi io accrebbi il Dizionario della lingua Cofta. Aggiungendo poi tali vocaboli a quelli già da me raccolti da tutti i testi biblici Cofti sinora venuti alla luce, e dai frammenti Borgiani del Zoega, non che da altri libri, posso lusingarmi di possedere il più compiuto Lessico, che formar si possa. Ciò costituisce, per dir così, il materiale della lingua; ma a volere dalle voci Cofte del quinto, e del sesto secolo dell'era Cristiana risalire alla lingua Egiziana del tempo dei Tolomei e dei Faraoni fa d'uopo richiamare le voci dei tre dialetti alle loro prime radici. Così quegli, che dotto nei vari dialetti della Germania, e dell'ultimo settentrione, li raffronta tutti per trovarne la comune origine nelle primitive radici, costui s'accosta alla lingua Gotica, e può fare una probabile analisi del testo di Ulfila. Il pregio pertanto d'un Lessico Cofto, che valga ad introdurci negli arcani dell'antica lingua Egiziana, sarà quello, che non così ostenti un gran numero di parole derivate, ma richiamandole tutte alle prime origini somministri maggior dovizia di radici primitive. Tal opera, di cui mi sono occupato, e che già condussi a buon punto, mi dee ottener perdono, se nulla pubblicai dei monumenti Cofti, e sembro quasi dimentico della fede data nel mio *Saggio*. Ultimo monumento ch'io nell'anzidetto *Saggio* nominai fu una Stele Greca, che prima ancora d'essere letta aveva ottenuta grande celebrità; di questa sono ora per dare l'illustrazione. Descriverò prima la Stele, passerò quindi a darne il testo Greco colla versione, ultime verranno le osservazioni su quei soli passi, che valgano ad accrescere il tesoro delle cognizioni Egizie.

La Stele, di cui ragiono, è di granito congiunto a molto feldspato, alta metri 1,12, e primitivamente larga 0,65. La sua prima larghezza si venne sminuendo per varie rotture, e cominciando dalla sesta linea dell'iscrizione demotica sino al fine dell'iscrizione greca la pietra è rotta per modo, che la massima mancanza al principio d'ogni linea è di centimetri 0,18, e la minima di centimetri 0,09, valadire la sua larghezza è mutilata dove della terza, e dove della sesta parte. La sua forma è quella comune alle Steli, cioè d'un parallelepipedo, che nella parte superiore termina in semicerchio. Si divide in tre compartimenti.

Nel primo stanno gli Dei invocati, le persone che invocano, e leggende geroglifiche. Descriviamo partitamente ogni cosa. Il globo alato, simbolo dell'Agatodemone, orna la sommità della Stele colle sue ali dolcemente curvantisi in forma semicircolare; tal simbolo puossi paragonare colla greca formola Ἀγαθῇ Τύχῃ *alla buona fortuna.* Quinci e quindi dal globo scendono due linee rette, che più sotto ripiegandosi sorreggono due serpenti urei nudi il capo ed il petto d'ogni ornamento. Fra questi sta l'epiteto di *vivificatore*, che congiunto agli altri caratteri geroglifici che gli stanno a lato ci presenta l'idea di *Dio grande vivificatore.* Nella stessa direzione delle anzidette due linee rette scendono altre due lunghe centimetri 0,31, e dentro il loro intervallo di millimetri 35 sta la leggenda geroglifica: *Così dice Amon Ra generatore delle tre Zone del mondo, dell'innondazione, e delle regioni di Opt, e Mandu creatore dell'alta regione*; *noi ti abbiamo dato vita divina, stabilità, regio potere* ec. E veramente dall'una parte dell'iscrizione sta il Dio Amon Ra ritto in atto di chi cammina; delle due leggende, che gli sono a fronte, la prima dice *Amon Ra sovrano degli Dei*; la seconda è guasta. Rimpetto al Dio vedesi un personaggio ornato il capo dello Pscent reale, che gli fa l'offerta di tre penne; la leggenda geroglifica, che accompagnava l'obblazione, è rovinata; le due ellissoidi appostevi per contenere il nome ed il prenome reale del personaggio sono ancora oggidì vuote. Dall'altra parte dell'iscrizione

e di buon senso quello che profonder si dovrebbe nell'andar indovinando quelle sonore inezie, che formavano quel testo primitivo. Pubblicherò pertanto l'iscrizione quale io potei a mala pena diciferare; noterò diligentemente il principio ed il fine delle linee, non che lo spazio d'ogni lacuna, cosicchè il numero dei punti dinoti a un dipresso quello delle lettere mancanti; ma sarò parco restitutore delle lacune. Nella versione poi, che segue, oltre all'avervi ammessi quei supplementi delle lacune, che mi parvero certi, ho cercato, per via di congiunzioni e di altre particelle, di riunire quelli interrotti incisi, onde ne emergesse un senso continuato.

TESTO DELL' ISCRIZIONE

1 .... ατρας Θε[ας] Φιλοπατορ[ος και Π]τολεμαιου του και Κα[ι]σαρος [Θ]εου Φιλοπατορος Φιλομη
2 .... εμισιου .. φαμενωθ .. [εδο]ξε τοις απο Διοσπολεως τη[ς μεγαλης ι]ερευσι το[υ]
3 ...... γρασωνθηρ και τοις πρεσβυτεροις και τοις αλλοις πασι επειδη Κα[λλ]ιμαχος ο συγγεν[η]ς
4 ..... ι των προσοδων του Περιθηβας [κ]α[ι γυ]μνασιαρχος και επ[παρ]χης και προτερον παρ . .
5 .... και ποικιλων περιστασεων κατεφθαρμενην την πολιν εθαλψε .... ονικως . . . . . .
6 .... ντηι πασηι ειρηνηι τα τε των μεγιστων και πατρωιων θεω[ν ι]ε[ρ]α ευσεβως εσυπ. . . .
7 ...... και καθολου παντας ..... ησαμενος . . . .
8 .... δ[αι]μονιαν παντα η[γαγ]εν αληθειαν .. εν ... δικαιως . . . .
9 ..... αι δε και τοις κατ ευε[ργεσ]ια[ν] . . . .
10 .... και [τ]ης σιτοδειας εκ τη ... νομ . . . .
11 ... ους μεγαλοψυχως εαυ[το]ν αυτοκλη[τον] επι τηι εκαστου των εντοπιων .... φερε πονησας
12 .... οικειας πατριδος και τεκνων γνησιων συν τηι των θεων ευμενειαι ανενλιπεις μεν διηνεκως
13 ... ον παντας παντων ετηρησεν ανεπα .... τους δε της περιστασεως εξης παρεσχεν ευ . . . .
14 ...... ρυσης δε την ουσαν σιτοδειαν και εν τωι ενεστωτι ετει σκληροτερας και . . . .
15 ... νεμιαιμια .... και πολυ μαλλον ως ουδεπωποτε του δεινου καθολην επ . . . . . ντος
16 ...... ωσθε της πολεως κρινομενης και ουθενος ουδεμιαν ιδιαν ... προσ . . . .
17 . απαντων δε δια την αποριαν λε[λιπ]οψυ[χ]ηκοτων και συνεγγυς εκα[στου] πα[ρ]αιτ[ου]ν . . .
18 .. μβανοντος επικαλεσαμενος τον και τοτε συνπαραστατα αυτωι μεγιστον θεον
19 .. ηρ και ευγενως μονος υποστας το βαρος παλιν ωσπερ λαμπρος αστηρ και δαιμων αγαθ[ος]
20 ... ν επελαμψε τον γαρ εαυτου βιον ολοσχ[ερ]ως αν[ε]θετο τοις χρησθαι βουλομενοις ε . . .
21 .... τοις κατοικουσι τον περιθηβας και διαθρεψας και σωσας παντας συν γυναιξι και τεκνοις κα . . .
22 ..... παλων χειμωνων εις ευδινους λιμενας ηγαγεν το δε παντων πρωτον και μεγιστον . . . .
23 ...... ν επιμελειαν των εις το θειον αναπεμπομενων παντων ως εν .. εα .... ευσεβως και α[γρ]υπνως
24 .... ροντισεν ωστε αφολου ο πατηρ του πατρος αυτου Καλλιμαχου του συ[γγ]ε[νου]ς και επιστολο[γραφου]
25 .... ηθηναι τας των κυριων θεων κωμασιας και πανηγυρεις ευ μαλα οσ[ιω]ς . . . . .
26 .... γαθηι τυχηι προσαγορευεσθαι μεν αυτον σωτηρα της πολεως η εστιν . . . . . .
27 .... εστοσι κατα τηι γενεσιωι ημεραι εν επισημοις τοποις του ι[ερ]ου [του μεγιστου θεου] αμονρασ[ωνθηρ]
28 .... μεν τους ιερεις εκ σκληρου λιθου δυ ..... την πομ ...... μεν ...... ηνδε ..... ζ .... ολ .. ον
29 .... πωνυμον την αυτην ημεραν και θυειν τοις κυριοις θεοις και στεφανηφορειν και εν ......:
30 .... τοδε ψηφισμα αναγραψαι επι στηλην λιθινην τοις τε [ελ]ληνικοις και εγ[χ]ω[ρι]οις [γρα]μμα[σ]ι
31 .... της κρηπιδος του αυτου ιερου θ[η]ναι δημοσ .... ετευχεν αυτος της παρ[α] .. υ . ξ ......
32 .... πως εις τον αιωνα αειμνησ .... ευεργεσιαι

VERSIONE

Regnando Cleopatra Dea Filopatore, e Tolomeo, detto anche Cesare, Dio Filopatore Filometore, nell'anno N. addì N. del mese Artemisio, e N. del mese Famenot, i Sacerdoti di Diospoli la grande ministri del Dio massimo Amonrasonter, gli Anziani, e gli altri tutti così decretarono. Siccome Callimaco Cugino del Re, Prefetto, e Sopraintendente delle Entrate di Peri-Tebe, Ginnasiarco, e Capitano di cavalleria sì per lo innanzi, e sì nelle ora scorse difficili e varie circostanze della città seppe e nelle cose concernenti i massimi e patrii Dei, ed in quelle ragguardanti il popol tutto governarla in modo, che le fece godere felicità, e segnatamente ad essa provvide nel tempo della carestia. Avvegnachè mentre tutti smarritisi d'animo quasi invocavano la morte, egli implorando il soccorso del massimo Dio Amonrasonter, e solo con animo generoso sopportando tutto il peso di tanta sciagura, splendè come lucido astro, e come un buon Genio, e consecrò la sua vita a pro degli abitanti di Peri-Tebe, e salvando tutti colle lor donne e colla prole trasse il Nomo dalle avverse tempeste a tranquilli porti. Ma prima e massima sua lode si è, che si prese religiosa e civile cura di quanto apparteneva al culto degli Dei, siccome già fatto aveva il padre del paare di Callimaco Cugino del Re e suo Epistolografo, e santamente restituì le feste dei Borghi, e le Panegirie. Per le quali cose tutte colla Buona Fortuna decretarono, che Callimaco venga salutato Salvatore della Città; tal suo titolo sia nel giorno suo natalizio proclamato negli insigni luoghi del Tempio del massimo Dio Amonrasonter; i Sacerdoti gli facciano costrurre una statua di dura pietra; il giorno natalizio sia Eponimo; ed in esso si sacrifichi agli Dei patrii, e si portino corone; questo decreto sia inscritto sopra una Stele di pietra con caratteri Greci e paesani, e venga collocato nel basamento dello stesso Tempio, affinchè eterna sia la memoria della sua beneficenza.

ANNOTAZIONI.

Linea I.

Βασιλευοντων Κλεοπ]ατρας Θε[ας] Φιλοπατορ[ος και Π]τολεμάιου του και Κα[ι]σαρος [Θ]εου Φιλοπατορος Φιλομη

Le restituzioni da me fatte in questa prima linea rilevantissima mi parvero suggerite sì dal contesto, e sì dalla fisica capacità delle lacune. Questo è il primo monumento, che ci insegni i soprannomi della troppo celebre Cleopatra, e del suo figliuolo Tolomeo Cesare. All'autorevole testimonianza di questo Sacerdotale decreto si aggiunge la storia, che ci somministra i probabili motivi di tali soprannomi. Tolomeo Dionisio aveva per testamento lasciato il regno a quel figliuolo ed a quella figlia, che erano per età maggiori, *in testamento Ptolemaei patris haeredes erant scripti ex duobus filiis maior, et ex duabus ea quae aetate antecedebat*, così Cesare *de Bello Civ.* III. 108. Succederono pertanto al trono Tolomeo, di cui ignoto è il soprannome, e Cleopatra. Ma questa ambiziosa di regnare independentemente mosse guerra al fratello, il quale dopo tre anni ed alcuni mesi di regno morì vinto in battaglia. In sua vece salì sul trono il minore fratello Tolomeo. Di questo seppe pur Cleopatra quindi a quattro anni deliberarsi traendolo con criminosi mezzi a morte immatura. Se i raggiri condotti quando dalla ferocia e quando dall'infinta amabilità, ma sempre dalla sete di assoluto regno liberarono Cleopatra dalla società di potenza, egli era sempre vero, che il suo diritto al trono derivava dal testamento del padre. Epperò soprannominar si volle *φιλοπάτωρ amante del padre*, fors'anche per rammentar sempre all'incostante e potente popolo Alessandrino la legittimità del suo regno. Cleopatra come ebbe sposato il minor fratello ancor ragazzo mise alla luce un bambino, che ella facendo ragione della dinasùa da cui discendeva, e dei suoi amori con Cesare di cui si gloriava, appellò

Tolomeo Cesare. Bensì da Plutarco, da Dion Cassio, e da altri vien chiamato Καισαρίων *Cesarino*; ma tal vezzeggiativo se poteva adoperarsi fral volgo e le domestiche pareti, mal si addiceva all'autorevol decreto dei Sacerdoti Tebani, i quali però scrissero Καίσαρ *Cesare*, come appunto è nominato nei bassi rilievi del tempio di Denderah, vedi Champollion *Lettre à M. Dacier* p. 21. *Description de l'Egypte A.* vol. 4, pl. 28, n. 15, ed il *Precis du Syst. Hierogl.* pl. p. 16. Ignoti furono pure sinora i soprannomi, per cui Tolomeo Cesare appellavasi Filopatore Filometore. Il primo gli era comune colla madre, nè poteva disaggradire al triumviro Cesare. Il secondo di Filometore rammentava al figlio la riconoscenza, che aver doveva verso la madre, che sposa infedele lo mise alla luce, e regina omicida dei mariti lo collocò anzi tempo sul trono. Gli Alessandrini poi in amendue questi titoli consolar si potevano, che la purità almeno de' soprannomi castamente si conservava nella famiglia dei Lagidi.

Linea 2.

τορος L . . του και . αρτ]εμισιου . . φαμενωθ . . {εδο]ξε τοις απο Διοσπολεως
τη[ς μεγαλης ι]ερευσι το[υ]

Come al principio della prima, così pur di questa linea mancano lettere diciasette incirca. Non v'ha dubbio, che supplir si debbe τορος come supplemento dell'antecedente φιλομη., e αρτ richiesto dalle prime lettere superstiti εμισιου; rimangono pertanto a trovarsi le altre nove, o dieci intermedie. Il contesto, in cui si cita la data del mese, mostra abbastanza, che poco prima riferir si doveva quella dell'anno. Ma questa io stimo, che fosse doppia. Conciosiachè cominciando il decreto col citare un doppio regno, quello di Cleopatra, e l'altro di Tolomeo Cesare, ragion voleva, che segnandosi l'anno, questo fosse parimenti doppio; epperò io supplisco τορος L . . του και . . αρτ, così le lettere sono diciotto. Ma qual ne sarà mai l'anno? Volendo determinarlo per via di

conghietture, dico, che dee esser posteriore all'epoca, in cui Cesarione venne dalla madre associato al regno, ed anteriore all'altra epoca, in cui amendue i regnanti, lasciati i modesti titoli di Filopatore Filometore, si onorarono dei più fastosi di *Regina dei Re*, *Dea novella*, *e Re dei Re*. Ora Dion Cassio *lib.* XLVII. 31 all'anno di Roma 712 così narra: ἡ Κλεοπάτρα διὰ τὴν συμμαχίαν, ἣν τῷ Δολαβέλλᾳ ἔπεμψεν, εὕρετο τὸν υἱὸν, ὃν Πτολεμαῖον μὲν ὠνόμαζεν, ἐπλάττετο δὲ ἐκ τοῦ Καίσαρος τετοκέναι, καὶ κατὰ τοῦτο Καισαρίωνα προσηγόρευε, βασιλέα τῆς Αἰγύπτου κληθῆναι. *Cleopatra, in grazia del soccorso mandato a Dolabella, ottenne, che il figliuolo chiamato Tolomeo, ch'ella diceva aver partorito da Cesare, ed avea però soprannominato Cesarione, fosse chiamato re d'Egitto.* Infino a che nuovi documenti non dimostrino falsa la tradizione di Dion Cassio, posso a buon diritto prevalermene. Dico pertanto, che l'anno di Roma 712 corrispondendo all'anno 42 prima dell'era Cristiana, ed all'anno 10 del regno di Cleopatra, in quest'anno Cesarione cominciò a regnare. Sappiamo poi, che nell'anno 16 del regno di Cleopatra questa ebbe da Antonio il titolo di *Regina dei Re*, onde ebbe cominciamento l'era di Θεὰ νεωτέρα *nuova Dea* segnata eziandio sulle monete, e Cesarione fu sublimato all'onore di essere salutato *Re dei Re*. Dunque il decreto Tebano sta fra i limiti dell'anno 10 e del 16 di Cleopatra. Se non che, a parer mio, vuolsi esso piuttosto accostare all'anno 10, che non al 16. Infatti in questa Iscrizione i Sacerdoti onorano Callimaco per aver soccorso il Nomo di Tebe in tempi calamitosi di carestia, e di malori moltiplici, e per averlo mercè del suo provvido governo tornato alla primiera felicità. Ora nell'anno 711 di Roma l'Egitto era travagliato da desolatrice famina, e dalle sciagure che ne conseguono. Conciosiachè Cassio avendo ricercato di soccorso Cleopatra, ἡ βασιλὶς Κασσίῳ μὲν προὔφερε λιμὸν ὁμοῦ καὶ λοιμὸν ἐνοχλοῦντα τότε Αἴγυπτῳ, *la regina si scusò con Cassio allegando la fame e la peste che a quel tempo desolava l'Egitto*, così Appiano Alessandrino *de Bello Civ.* IV. 61. Concedasi un anno o due a Callimaco per ricondurre

la prosperità nel Nomo di Tebe, e la pronta riconoscenza dei Sacerdoti Diospolitani avrà nell'anno 12 o 13 di Cleopatra, che era il 3.° od il 4.° di Cesarione decretati gli onori dell'iscrizione a Callimaco. Per le quali cose il supplemento della linea seconda vien ad essere *τορος* LIΓ *του και* Δ *αρτ.*

All'anno del decreto succedono i mesi l'uno Macedone Artemisio, l'altro Egiziano Famenot, secondo il doppio calendario religioso e civile allora adoperato in Egitto; ma ad amendue i mesi manca la data del giorno, la quale il tempo nello sfregiar là pietra tolse per modo, ch'io invano m'argomentai con moltiplici prove di ricavare. A molte generazioni di cose e di avvenimenti puossi dare il titolo di deplorabile, ma la lacuna, che ci tolse il preciso giorno di Artemisio e di Famenot è deplorabilissima. Questa doppia data condotti ci avrebbe a definire la qualità dell'anno Macedone, di cui in varie sentenze scrissero l'Usserio, il Petavio, il Dodwel, il Freret, il Champollion Figeac, il S. Martin, l'Ideler, e quindi dipende il modo di accertare l'ordine dei tempi nella storia de' Macedoni, de' Tolomei, e di altre nazioni. Se il tempo invidiato non m'avesse quelle poche lettere numeriche, così avrei ragionato. Il decreto di Rosetta fu fatto *addì 4 del mese di Sandico, ossia addì 18 Mechir degli Egiziani;* ora qual sistema di anno Macedone o lunare, o solare, può far sì, che quindi a 160 anni circa (che tanti ne corrono dal decreto di Rosetta al Tebano) il tal giorno d'Artemisio appunto coincida col tal giorno di Famenot? L'anno vago degli Egiziani è conosciuto; i cicli di Metone e Callippo, co' quali si poteva modificare variamente l'anno solare, sono pur noti, il problema era pertanto determinato. Ma dal risolverlo m'impediscono due deplorabili lacune. Che se taluno ciò non ostante tentar ne volesse la soluzione mercè della sola notizia, che il mese d'Artemisio cadeva in quello di Famenot, posso per prova asseverare, che il problema è indeterminato. Infatti l'anno 9 di Epifane, epoca dell'Iscrizione di Rosetta cade secondo il Young nell'anno 197 prima dell'era Cristiana, e l'anno 10 di Cleopatra si riscontra

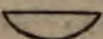
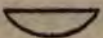
conghietture, dico, che dee esser posteriore all'epoca, in cui Cesarione venne dalla madre associato al regno, ed anteriore all'altra epoca, in cui amendue i regnanti, lasciati i modesti titoli di Filopatore Filometore, si onorarono dei più fastosi di *Regina dei Re*, *Dea novella*, e *Re dei Re*. Ora Dion Cassio *lib.* XLVII. 31 all'anno di Roma 712 così narra: ἡ Κλεοπάτρα διὰ τὴν συμμαχίαν, ἣν τῷ Δολαβέλλᾳ ἔπεμψεν, εὕρετο τὸν υἱὸν, ὃν Πτολεμαῖον μὲν ὠνόμαζεν, ἐπλάττετο δὲ ἐκ τοῦ Καίσαρος τετοκέναι, καὶ κατὰ τοῦτο Καισαρίωνα προσηγόρευε, βασιλέα τῆς Αἰγύπτου κληθῆναι. *Cleopatra, in grazia del soccorso mandato a Dolabella, ottenne, che il figliuolo chiamato Tolomeo, ch'ella diceva aver partorito da Cesare, ed avea però soprannominato Cesarione, fosse chiamato re d'Egitto.* Infino a che nuovi documenti non dimostrino falsa la tradizione di Dion Cassio, posso a buon diritto prevalermene. Dico pertanto, che l'anno di Roma 712 corrispondendo all'anno 42 prima dell'era Cristiana, ed all'anno 10 del regno di Cleopatra, in quest'anno Cesarione cominciò a regnare. Sappiamo poi, che nell'anno 16 del regno di Cleopatra questa ebbe da Antonio il titolo di *Regina dei Re*, onde ebbe cominciamento l'era di Θεὰ νεωτέρα *nuova Dea* segnata eziandio sulle monete, e Cesarione fu sublimato all'onore di essere salutato *Re dei Re*. Dunque il decreto Tebano sta fra i limiti dell'anno 10 e del 16 di Cleopatra. Se non che, a parer mio, vuolsi esso piuttosto accostare all'anno 10, che non al 16. Infatti in questa Iscrizione i Sacerdoti onorano Callimaco per aver soccorso il Nomo di Tebe in tempi calamitosi di carestia, e di malori moltiplici, e per averlo mercè del suo provvido governo tornato alla primiera felicità. Ora nell'anno 711 di Roma l'Egitto era travagliato da desolatrice famina, e dalle sciagure che ne conseguono. Conciosiachè Cassio avendo ricercato di soccorso Cleopatra, ἡ βασιλὶς Κασσίῳ μὲν προὔφερε λιμὸν ὁμοῦ καὶ λοιμὸν ἐνοχλοῦντα τότε Αἰγύπτῳ, *la regina si scusò con Cassio allegando la fame e la peste che a quel tempo desolava l'Egitto*, così Appiano Alessandrino *de Bello Civ.* IV. 61. Concedasi un anno o due a Callimaco per ricondurre

feci del Cofto e dei Papiri Demotici mi obbliga a ricredermi. Il Young *An' Account* p. 124 ne riconobbe nel Papiro di Tynabunun la scrittura Demotica, vedila nella tav. n.° 1, io vi soggiunsi quindi altri esempi tratti da altri Papiri. Non v'ha dubbio, che i primi quattro segni notino *Amon Ra*, ossia *Amone Sole*. È pur certissimo che gli ultimi sono i consueti e ripetuti le mille volte nei Protocolli per segnare *Dei* in plurale. Ma in Cofto *gli Dei* diconsi πεποττε, eppur nel nome Amonrasonter non comparisce nè ποττε, nè altro affine vocabolo, esso termina in *ter*, farà d'uopo pertanto di riconoscere che l'espressione fonetica degli ultimi segni anzidetti è *ter*, e che *ter* vale *Dei*. Rimane il segno intermedio simile ad un *t*; questo nel nome di Petemnesto, ved. n.° 2, vale evidentemente *s*, cosicchè supplendovi la vocale *o* posso leggere *so*, e l'intero nome dirà *Amonrasoter*. Manca bensì l'*n*, onde dir *sonter;* ma tal π, che segna qualunque caso obbliquo, manca altresì in tutti i nomi demotici comincianti per *Pse*, o *Tse*, *il figliuolo*, *la figliuola*, così *Tsenirve* ἡ τοῦ 'Εριέως *la figlia d'Irve* è scritto *Tseirve*, e *Tsenticonis* sta scritto *Tseticonis*, così dicasi di *Psenchonsi*, *Tsenmonti*, *Tsenpoeri*, *Tsenosorfibi* ec. Dunque, sebbene io non abbia che *soter*, posso tuttavia leggere *sonter*, supplendovi il π segno dei casi obbliqui. Or che mai significa *so*? Dico, che siccome ϣε *sce* radice passiva vale *figliuolo*, *generato*, così ϣω *sco* radice attiva significa *generatore*, *produttore*, *padre*, *creatore* secondochè tal predicato si attribuisce agli uomini od agli Dei. Epperò Amon Ra ϣω πτηρ viene a dire *Amon Sole creatore degli Dei*, titolo che ben conviensi al supremo degli Dei. Ma perchè questa non sembri una vana mia ipotesi, giova dimostrare l'esistenza di tali radici Egiziane, che all'epoca degli odierni codici Cofti già erano antiquate. Testè ho citati parecchi nomi Egiziani comincianti colla sillaba *se*, che vale *figliuolo*, o *figliuola* secondo la qualità dell'articolo mascolino o feminino prefisso. La sigla Demotica corrispondente a tal sillaba, è quella da me posta nella tavola n.° 3; osservai in vari Papiri, che essa di per se nota *figliuolo*. Non v'ha dubbio pertanto,

coll'anno 43, ed il 16 col 37; dunque la minor distanza tra il decreto di Rosetta, ed il Tebano è di anni 154, e la maggiore di anni 160. Il Champollion Figeac nei risultati concorda col Young. Ma il S. Martin assegna il decreto di Rosetta al 28 marzo dell'anno 199, e giudica, che l'anno 10 di Cleopatra corrisponda all'anno 48, ed il 16 al 42; quindi il minor intervallo tra i due monumenti è di anni 151, ed il maggiore di anni 157. Raccogliendo pertanto le varie cronologiche opinioni, dico, che la distanza tra l'iscrizione di Rosetta, e la Stele Torinese può essere almeno di anni 151, ed al più di anni 160. Ciò posto, la latitudine di anni 10 è talmente ampia, che tutti i varii sistemi dell'anno Macedone possono soddisfarsi, trovando che in tal decennio uno dei giorni del mese Artemisio coincideva con uno dei giorni del mese Famenot; epperò la questione non si può decidere. Per le quali cose dopo aver io dimostrato ai dotti, che inosservato non mi trapassò il pensiero di terminare l'antica controversia intorno all'anno Macedone, proseguo ad illustrare le altre parti dell'iscrizione. Se non che ad ogni tratto incontrando io lacune, non posso a meno di ripetere, che in cima della Stele Torinese sta bensì ritratto colle stese ali quasi proteggitrici l'Agatodemone, ma infatti delle inferiori parti della medesima fece aspro governo Tifone.

Linea 3.

μεγιστου θεου αμο]νρασωνθηρ και τοις πρεσβυτεροις και τοις αλλοις πασι επειδη Κα[λλ]ιμαχος ο συγγεν[η]ς

Questa linea incomincia colle lettere *νρασωνθηρ*, ho supplito *μεγιστου θεου Αμο*, giacchè oltre all'essere Amone il massimo Dio di Tebe, tal titolo gli viene dato più sotto alla lin. 18. Il nome *Αμονρασωνθηρ* è ripetuto più avanti alla lin. 27, e già ci era noto dall'*Αντιγραφον* del Grey lin. 29. Io nel *Saggio di Studi* p. 13 spiegato lo aveva Amon Ra ϲⲱⲛⲧ ⲧⲏⲣ *creatore del tutto*; lo studio che dipoi

generare. A questa radice alludeva pure Plutarco *de Is. et Osir.* scrivendo Σωθὶ Αἰγυπτιστὶ σημαίνει κύησιν ἢ τὸ κύειν, *la voce Egizia Sothi vale gravidanza, od esser gravido.* Dunque ϣω è *generare, produrre*, e ϣω ⲛ̄ⲧⲏⲣ *generatore, creatore degli Dei.*

Ho detto più sopra, che l'elemento simile ad un *t*, ch'io sinora ho spiegato ϣω *generatore*, leggevasi eziandio nel nome *Petemnesto*, che i Greci scrissero Πετεμεστους. Esso in Demotico, vedi tavola n.° 4, si compone delle sigle seguenti ⲡⲉⲧ ⲁⲙⲛ ϣω ⲧⲟ, e supplendo il segnacaso ⲛ puossi anche dire ⲛ̄ⲧⲟ; quindi nasce il seguente valore di tal nome appellativo *il divoto d'Amone creator del mondo.* Ed avvertasi, che l'ultimo elemento ⲧⲟ si trova con egual sigla demotica scritto nella linea 9 e 10 dell'iscrizione Demotica di Rosetta per significare *parte, porzione*, che appunto in Cofto dicesi ⲧⲟ, ma ⲧⲟ vale eziandio *orbis, il mondo.* Ed ecco un altro titolo, con cui era venerato il supremo Dio, *Amonsonto*.

Siccome ho trovato nel Cofto le radici ϣω ϣⲏ antiquate, così avrei pur voluto trovarvi vestigio del *ter* per notare *Dei.* Ma ⲧⲏⲣ in Cofto vale *tutto, ogni*, e col suffisso ⲧⲏⲣϥ̄ *l'universo, il mondo.* Avranno forse gli Egiziani creduto collo Spinoza, che il mondo era Dio, che le varie parti del mondo modificazioni d'una sola e medesima sostanza erano altrettanti Dei, modificazioni d'un solo e medesimo principio Amone? Queste sono conghietture. Ciò che affermo si è, che la voce ⲧⲏⲣ *Dei*, ed altre appartenenti alla teologia Egiziana furono certamente ripudiate dai primi Cristiani d'Egitto siccome quelle, che pel loro intrinseco valore contenevano errori suggeriti dall'idolatria, o da una filosofia ripudiata dal Vangelo. In conferma del che potrei addurre altre voci religiose, la cui lettura fonetica è certa nell'iscrizione di Rosetta, eppur mancano affatto nel Cofto.

Mi lusingo d'avere con qualche probabilità illustrati due nomi del massimo Dio. Ma quì sorge nuova difficoltà. Era pur Tebe consecrata ad Amonrasonter primo suo patrono, tal nome si legge

pure in due monumenti greci, cioè nella nostra Stele, e nell'Ἀντίγραφον del Grey, incontrasi finalmente in parecchi Papiri Demotici. Amonsonto doveva pur essere una appellazione volgare di Amone, mentre quindi formavansi nomi propri di persone, come Petemnesto. Eppure nè il nome d'Amonrasonter, nè quello di Amonsonto non furono sinora mai trovati sopra alcuno dei molti monumenti geroglifici letti dal diligentissimo Champollion, nè v'è mezzo di trovare tali nomi sopra qualsiasi delle molte leggende geroglifiche di Tebe. Questa assoluta mancanza di due nomi volgarissimi mi fa dubitare che qualche inavvertenza sia occorsa nel dichiarare le sigle geroglifiche, e credo di averla trovata nel carattere simbolico [hieroglyph]. Esso fu dal Champollion interpretato ⲛⲏⲃ *signore*, e dal Rossellini (*Illustrazione d'un Basso-rilievo Egiziano. Firenze* 1826) ampliato a notare anche ⲛⲓⲙ, ⲛⲓⲃⲉⲛ *ogni*, *tutto*. Tali valori danno bensì un senso probabile ai luoghi, in cui trovasi quel carattere, epperò si accostano al vero; ma non sono fondati sopra alcuna lezione fonetica certa della lapide di Rosetta, ossia sono soltanto conghietturali. Quindi è, che il D. Young (*An Account* p. 158, n.° 153) spiega in modo affatto diverso lo stesso carattere, interpretandolo *bestowing*. Il Salt (*Essay on Phonetic System* pl. VI.) confondendolo coll'affine carattere [hieroglyph] foneticamente lo legge *c*. Siccome a conghietture si possono opporre conghietture, perciò io direi che esso valga ϣⲱ *generatore*, *produttore*, *creatore*, onde è ϣⲱⲓ *utero*. Ora ad ogni tratto noi troviamo nei monumenti il nome di Amon Ra, a cui succede il carattere [hieroglyph], e poscia vengono le sigle notissime indicanti *Dei*, ovvero le altre pur note per dinotare *mondo*. Tal contesto è così frequente, che il Champollion ne diede esempi nei numeri 417 e 424 del *Tableau Général* aggiunto all'egregio suo *Precis du Syst. Hierogl.* Egli legge Amon Ra ⲛⲏⲃⲛⲉⲛⲟⲩⲧⲉ *seigneur des Dieux*, ed Amon Ra ⲛⲏⲃⲧⲟ *seigneur du monde*; io leggo Amon Ra ϣⲱⲛ̄ⲧⲏⲣ *creatore degli Dei*, ed Amon Ra ϣⲱⲛ̄ⲧⲟ *creator del mondo*. Ed ecco, che tali due nomi si trovano su molti e molti monumenti

sì di Tebe, che di altre città. Nè il valore da me assegnato disconviene agli altri luoghi, in cui il carattere precede le sigle che segnano o la terra, od i beni, od il cielo; avvegnachè invece di interpretare col Champollion Signor della terra, dei beni, del cielo, puossi con egual soddisfazione del contesto spiegare *Creatore*, o *produttore* della terra, dei beni, del cielo.

Rimane ch'io dichiari quel contesto, in cui il Rossellini spiega il carattere per ⲛⲓⲙ, ⲛⲓⲃⲉⲛ *ogni*, *tutto*. Premetto che ⲛⲏⲃ è alquanto troppo discosto da ⲛⲓⲃⲉⲛ, ed assai più da ⲛⲓⲙ, cosicchè non si può imaginare, che lo stesso segno avesse una espressione fonetica così svariante. Inoltre ben è vero, che dove nell'iscrizione greca di Rosetta incontrasi la frase τ' αλλα παντα *le altre cose tutte*, nella geroglifica lin. 11 e 12 vi sta l'aggregato di segni, che ho espressi nella tavola n.° 5; onde il Rossellini tenne tali segni sinonimi di quelli, che ivi n.° 6 ho riprodotti secondo il testo del Basso rilievo da lui illustrato, giacchè il segno intermedio sebben diverso nel n.° 5 e nel 6 è tuttavia sempre un ⲛ nota del plurale. Ma che egizianamente ciò legger si possa ϩⲉⲧ ⲛⲓⲛⲓⲃⲉⲛ mi par difficile a credersi. Il ϩⲉⲧ per ⲕⲉⲧ *alius* è assai ardito; d'altronde il valor del cerchio (che in tal luogo dovrebbe essere striato) è assai dubbio. Inoltre ⲛⲓⲛⲓⲃⲉⲛ non si può tollerare nel Cofto, dove il ⲛⲓⲙ, o ⲛⲓⲃⲉⲛ non prende mai l'articolo plurale, poichè come nome collettivo è già plurale di per se. Per la qual cosa lasciando io l'espressione fonetica ϩⲉⲧ, che mi par dubbia, ma concedendole il valor ideale, *altro*, ristringomi ai due ultimi caratteri, di cui il primo è un ⲛ, ed il secondo è il mio ϣⲱ, supplendovi la vocale ⲁ ho ⲛⲁϣⲱ vocabolo usitatissimo per segnare *molti*, ondechè il senso viene ad essere *ed altri molti*. Questa espressione calza assai meglio, che non *gli altri tutti*, nel contesto delle leggende d'obblazioni; avvegnachè dopo l'enumerazione del latte, del vino, dei buoi, e simili offerti al Dio sogliono sempre succedere quei caratteri *ed altri molti*; mentrechè interpretando *e gli altri tutti* parrebbe quasi che le offerte fossero per numero e per qualità prestabilite.

Alquanto mi son discostato dall'opinione del chiarissimo Champollion, a cui l'ammirazione pari all'amicizia mi stringe, ho pur creduto dover emendare la lettura proposta dal Prof. Rossellini, che in modo distinto va applicando il metodo del dotto Francese ai monumenti; valga questo modesto mio episodio, se non a scoprir il vero, almeno ad invitarli a trovare in qualche iscrizione Tebana l'Amonrasonter, che vi si dee frequentemente incontrare, e l'Amonsonto che senza dubbio era un volgar titolo d'Amone.

Dopo i Sacerdoti del Dio AmonRasonter stanno nominati come autori del Decreto *οι πρεσβυτεροι gli anziani;* tal ordine popolare è detto *πρεσβειον* nel Papiro Torinese VIII, lin. 60, e fu da me illustrato nelle note a quel luogo.

Linea 4.

και επιστατης και επ]*ι των προσοδων του Περιθηβας* [*κ*]*α*[*ι γυ*)*μνασιαρχος και ιπ*[*παρ*]*χης και προτερον παρ*

Callimaco ha più titoli. Del primo *συγγενης Cugino del Re*, usato pure a' tempi nostri, io parlai, dopo il Letronne, a pag. 63 dei *Papyri Gr. Pars I.* Il secondo manca, essendo mutilato il principio di questa linea. Io aveva altre volte creduto doversi supplire *και επιστολογραφος και επ* consultando la linea 24, che dice *Καλλιμαχου του συγγενους και επιστολογραφου*, epperò io aveva parlato di Callimaco, come d'un Epistolografo del Re. Ma siccome tal supplemento sarebbe di lettere ventidue, mentre sole diciasette o diciotto mancano alle altre linee, epperò anche a questa; quindi è che ora credo più probabile, anzi necessario di supplire *και επιστατης και επ*, così le lettere sono sole diciasette. D'altronde la carica di *Επιστατης Prefetto*, a cui si aggiungeva l'altra *ο επι των προσοδων Sopraintendente delle entrate*, erano appunto quelle, che obbligavano Callimaco a prendersi cura della provincia di Tebe, ed a provvederle nel terribile frangente d'una famina. Amendue

tali cariche si vedono pur riunite nella persona di Eraclide, Pap. Torin. I. pag. I. lin. 2, e nell' VIII. lin. 1. E la cosa essendo così, farà d'uopo affermare, che sebbene i Prefetti non fossero per lo più sollevati al grado di συγγενης *Cugino del Re*, ma solo a quello di αρχισωματοφυλαξ *capitano delle guardie del corpo*; tuttavia in alcuni casi assai rari in ricompensa di straordinari loro meriti erano anche onorati del titolo di συγγενης, come il nostro Callimaco.

Del titolo di Ginnasiarca, e di Capitano di cavalleria parlai nei *Papyri Gr. Pars I.* pag. 55 e 75. L'esempio di Callimaco giova a confermare, che queste cariche militari erano di mero nome; avvegnachè come mai avrebbe egli potuto amministrare civilmente il Nomo di Peri-Tebe, e capitanare la cavalleria? Tolomeo Lago coll'armi occupò l'Egitto; la greca colonia da lui portatavi era militare; epperò il governo stabilitovi dai Lagidi proseguì ad essere militare.

Linea 6.

Il titolo di μεγιστων και πατρωων θεων *massimi e patrii Dei* a quelle sole Divinità convenir poteva, che con ispeciale e più solenne culto erano onorate nel Nomo di Peri-Tebe. Il πατρῷος *paterno* è dai classici poeti adoperato per πάτριος *patrio*; ma gli Egiziani valendosene anche nella prosa in questo significato, epperò alla prosa accomunando quanto apparteneva alla ragione e al dialetto della poesia preludevano al corrompimento della lingua.

Linea 19.

Le due lettere ηρ, con cui comincia questa linea, sono certamente la terminazione del vocabolo Αμονρασωνθηρ, che vi si dee supplire.

Linea 24.

Le parole *ο πατηρ του πατρος αυτου Καλλιμαχου του συγγενους και επιστολογραφου* m'avevano ingannato alloraquando scrivendo io il mio *Saggio di Studi*, ed anche la prima parte dei Papiri Greci, affermai, che Callimaco era Epistolografo; vale a dire io faceva concordare i due genitivi *συγγενους και επιστολογραφου* con Καλλιμαχου. Ma potendo anche questi concordare col *του πατρος*, cosicchè il padre di Callimaco fosse il Cugino del Re ed il Segretario di Gabinetto, credo ora più probabile questa seconda interpretazione, anche per li motivi da me più sopra addotti alla lin. 4.

Linea 25.

Riguardo alle *κωμασίαι* è classico il passo di S. Clemente Alessandrino *Strom.* V. p. 567. *A*, *gli Egiziani nelle feste da essi chiamate κωμασίαι portano attorno le auree imagini degli Dei, due cani, uno sparviere, ed un ibi.* Lo Sturz nel suo accuratissimo Opuscolo *de Dialecto Macedonica et Alexandrina* pag. 102. sq. raccolse tutti i passi degli antichi scrittori, che di tali feste ragionarono, e stimò, che i Sacerdoti detti *κωμασταὶ* non guari differissero dai *παστοφόροι*, ed in tanto fossero chiamati *κωμασταὶ quia per plateas et vicos circumiverunt.* Il Iablonsky negli *Opuscula* tom. I. pag. 120 deriva questo vocabolo dall'Egiziano ⲕⲱ ⲙⲁⲥⲓ *dicere genethliacum*, ed opina, che i *κωμασταὶ* fossero astrologi. La smània di cercare etimologie Egiziane, ha fatto traviare in parecchi luoghi, ed in questo segnatamente, quel dotto filologo; e tra per la poca cognizione che aver si poteva del Cofto nella prima metà dello scorso secolo, tra per l'inesatta ortografia, con cui i nomi Egiziani storpiati dai Greci pervennero a noi, il Iablonsky sovente produsse tali etimologie da pareggiarsi con alcuna assai ridicola del Menagio. Nella Parte II. dei Papiri Greci pag. 58 ho dimostrato, che l'Egitto si divideva in Epistrategie, queste in

Nomi, ogni Nomo, ossia provincia, aveva la sua metropoli, e quindi si suddivideva in κῶμαι *borghi*, ed i borghi in τόποι ossia *luoghi*. Dalla greca voce κώμη *borgo* si formò κωμασία *festa del borgo*, vale a dire celebrata da un solo borgo; quella poi, che era dall'intero Nomo solennizzata reputo che si dicesse πανήγυρις *adunanza generale*. Il nostro decreto congiungendo questi due vocaboli nella frase τας των κυριων θεων κωμασιας και πανηγυρεις dà ad intendere, che tali feste celebrate in onore degli Dei concordavano bensì nel genere, ma si differenziavano nella specie; quelle, a parer mio, erano particolari dei borghi, a celebrare le πανηγύρεις conveniva l'intero Nomo. Allude a quest'ultime Erodoto II. 59 scrivendo πανηγυρίζουσι δὲ Αἰγύπτιοι οὐκ ἅπαξ τοῦ ἐνιαυτοῦ πανηγύρις δὲ συχνάς *gli Egiziani non una sola volta all'anno, ma sovente convengono a celebrare generali feste*, e volendone arrecare esempi cita le feste, che si facevano nelle città di Bubasti, Busiri, Sais, Eliopoli, Buto, Papremi, le quali pressochè tutte sono metropoli di Nomi, epperò le loro feste erano πανηγύρεις.

Ma sia le κωμασίαι, sia le πανηγύρεις sono dette dal Decreto feste των κυριων θεων. L'epiteto di κύριος dato agli Dei non isfuggì al diligentissimo Letronne, il quale nelle *Recherches pour servir à l'Hist. de l'Egypte* p. 468, spiega Ἶσις κυρία *notre dame Isis*, paragonando tal predicato a quello di *domina* dei latini; e soggiunge, che non ad Iside sola vedesi attribuito quel titolo, ma ancora a tutte le divinità d'un certo ordine, come Serapide, le Eumenidi, Giunone, Proserpina, Diana, Ermete ec. Ma parmi, che più ampiamente debbasi svolgere questa appellazione di κυρίων. Quando un essere è Dio, sembrò a parecchi popoli inutile quella aggiunta di *Signore*; e se in alcuna delle lingue moderne si adopera la locuzione *Signor Iddio*, di questa andiamo particolarmente debitori a quei secoli, in cui la nuda maestà d'un nome non bastando più a raccomandar se medesima alla venerazione del popolo, faceva d'uopo di rinvigorirla con una filza di titoli. E dacchè una decrescente gerarchia di cariche si andava vezzeggiando in una serie

prestabilita di titoli, coi quali puntellava la sua autorità scadente, si giudicò, che almeno con alcuno di essi si dovesse consolare Iddio, il cui nome soletto rimaneva; e tosto aggiungendosi un nonnulla all'infinito si disse *Signor Iddio*, il qual però in tal senso si dee distinguere dalla biblica frase *Dominus Deus*, che nel testo originale ha il suo pieno valore. Ma il *κύριος Ζεὺς*, il *dominus Iupiter* fu sempremai inudito alle orecchie dei veri Greci e Latini. Bensì i Tolomei avevano di già introdotti i titoli, e coll'abuso dei nomi preludevano al decadimento delle cose; ma il lusso dei medesimi non era pur anco pervenuto a tanto di dire *Signora Iside*. Per le quali cose io dico, che gli Dei, siccome consta da questo decreto e da altri monumenti, avevano or titolo di *μέγιστοι*, ora di *κύριοι*. Ma tali predicati non erano quelli del cadente Impero d'Occidente vizzi e vuoti di intima probabilità; erano anzi appropriati alla giusta idea, che si intendeva d'esprimere. Dio *κύριος* d'un borgo dicevasi quegli che era il Dio proprio di quella borgata, perchè vi possedeva il maggior tempio, il culto più solenne, e, come diremmo noi, ne era il patrono. Parlandosi poi d'una città metropoli d'un Nomo, il Dio patrono di quella ne era il *κύριος*, ma per rispetto a tutto il Nomo, che vi confluiva nella *πανήγυρις generale adunanza* a solennizzarne la festa, appellavasi eziandio *μέγιστος massimo*; così noi, oltre ai Santi patroni delle varie terre e castella, abbiamo eziandio quello, che patrono della città primaria della provincia, ne è il massimo. Che *κύριος* noti *proprio* lo vediamo nella frase *κύρια ὀνόματα nomi propri*; significa pure *principale*, come *ὁ κύριος λόγος oratio principalis*, e *κυριώτατος τόπος τῆς χώρας il principalissimo luogo della contrada*, vedi Schweighauser *Lexic. Polybianum ad v.* Ma più acconcio di tutti parmi il passo di Sofocle *Oedip. Colon.* v. 1639, in cui Edipo prega le figlie a scostarsi da lui affinchè non sieno spettatrici della sua morte, poi soggiunge *ὁ κύριος Θησεὺς παρέστω μανθάνων τὰ δρώμενα*, qualche Tedesco avvezzo al vernacolo *mein herr* spiegò *il Signor Teseo rimanga a veder il fatto*, ma altri rettamente

dichiarando l'epiteto *κύριος* per quegli, cui si apparteneva tal cosa, interpretano *Teseò solo, cui ciò s'appartiene, rimanga spettatore del fatto.* Epperò conchiudendo dico, che le feste *τῶν κυρίων θεῶν* erano quelle che un borgo, od una città celebrava in onore del Dio patrono di quel borgo o di quella città.

E dacchè sono venuto spiegando epiteti degli Dei, giova ancor parlare di quello *συνναοι.* Il Letronne nelle citate *Rech.* p. 81 egregiamente spiega *σύνναοι θεοὶ Dei adorati nello stesso tempio*, e dichiara quali fossero quelli del tempio di Ombos. Anche nell'*Αντιγραφου* del Grey si legge tal vocabolo là dove sta detto, che Notaio di tal contratto stipulato in Tebe fu Oro figlio di Fabi *ο παρα των ιερειων του Αμονρασονθηρ και των συνναων θεων μονογραφος scrittore del Collegio de' Sacerdoti di Amonrasonter e degli Dei nel medesimo tempio adorati.* Ora il testo Demotico di questo contratto nella penultima linea dice: *scrisse Oro figlio di Fabi scrittore del Collegio de' Sacerdoti di Amonrasonter, e degli Dei Adelfi, degli Dei Evergeti, degli Dei Filopatori, del Dio Eupatore, e degli Dei Filometori.* Dunque i Tolomei erano le Divinità, che col massimo Dio Amonrasonter dividevano nello stesso tempio di Tebe il culto e le adorazioni dei Diospolitani. A ciò aggiungasi il Protocollo del Papiro di Anastasy, da cui si rileva, che i Lagidi avevano pure Sacerdoti e culto in Alessandria, ed in Tolemaide della Tebaide. E dir si dovrà, che i Lagidi non mancarono di prevalersi della superstizione popolare, e dell'adulazione dei Sacerdoti, onde raccomandare e se, ed i loro successori alla venerazione dei sudditi, e rassodare così la dinastia fra un popolo, che ritenentissimo dei suoi instituti vedeva di mal occhio i Greci, sia perchè barbari, e sia perchè conquistatori. Ma l'ottener culto in Alessandria, ed in Tolemaide città affatto greche era agevol impresa; assai più difficile esser dovette quella tentativa, per cui in Tebe, nel massimo tempio del supremo Dio Amonrasonter i Lagidi vollero collocare le loro maestà barbare, nè sempre esenti da quei difettuzzi che provocarono violenti insurrezioni. Ciò nondimeno l'ottennero,

ma tale politico accorgimento tornò loro ultimamente in danno. Avvegnachè la loro apoteosi fondavasi sull'ignoranza dèl popolo, e sulla vile adulazioue sacerdotale. La prima fu tolta dalla luce della greca filosofia, che largamente spandevasi nell'Egitto; nè alcuno più fu, che il rispetto del Dio mortale ritenesse dal congiurare contra il re oppressore. Illuminato il popolo, la viltà de' Sacerdoti comparve più insigne e sprezzevole; e così quel corpo rilevantissimo dello stato, perduta la pubblica estimazione, in cui consiste la forza e la vita d'un essere morale, non sentì più che la debolezza sintoma dell'estrema agonia. E quando gli ultimi Lagidi ebbero ricorso ai Sacerdoti trovarono quel ceto impotente a sostenerli, perchè fu da essi avvilito al cospetto del popolo, epperò spogliato d'ogni autorità e dependenza. Il corpo sacerdotale più non esisteva come essere morale, soli rimanevano i Sacerdoti fra se disgregati; e, come suole accadere in un corpo invilito, gli uni si diedero per ambizione a piaggiare servilmente i Lagidi, gli altri risentiti aspettavano tempo per far la vendetta, parecchi poi di tempra indolente rimanevano freddi spettatori. Così nei gravi cimenti i Tolomei non ebbero soccorso dagli uni, e riceverono gravi danni dagli altri.

Linea 27. sg.

Per le lacune, che interrompono il senso, non ben si vede che cosa nel dì natalizio di Callimaco far si dovesse nei più insigni luoghi del tempio d'Amone. Ripensando io a quell'uso dei Greci, i quali concedendo a qualche benemerito personaggio un onorifico titolo solevano nel decreto segnare, che un tal titolo fosse pubblicamente promulgato dal banditore o nel teatro, o nel foro, o altrove; ho creduto, che i Sacerdoti dopo aver chiamato Callimaco σωτηρα της πολεως *Salvator della città*, avessero determinato, che tal nome fosse bandito dai luoghi più insigni del tempio.

Nella linea 31 parmi accennato, che la Stele di pietra, di cui

parla la linea precedente, collocare si dovesse o sopra, o nel basamento del tempio. Questa notizia dee render avvertiti gli scopritori delle antichità Egiziane, che i templi vogliono essere interamente sgombrati dalla sabbia sino nel basamento medesimo, giacchè ivi stavano collocate Stele rilevantissime.

1. 2. 3. 4.

ΤΟ ϢΔΜ ΠΕΤ

5. 6.

IL CASTELLO DI BODINCOMAGO

DIVERSO

DALLA CITTÀ D'INDUSTRIA

LEZIONE DI COSTANZO GAZZERA

Letta nelle adunanze dei 22 di gennaio e 5 di febbraio 1829.

Nella mia lezione intorno ad una iscrizione metrica Vercellese, giunto a parlare di Tito Lollio Masculo Bodincomagese, rammentato in una lapida di Odalengo, dissi (1) *ch'egli era sestumviro di quella Città, che conservato l'antico nome Celtico sino verso alla dissoluzione del Romano Impero, invano da alcuni Archeologi, che male interpretarono un non chiarissimo passo di Plinio, veniva confusa colla prossima Industria;* ed in nota soggiunsi, *che nella bella carta del Piemonte Antico, egregio e dotto lavoro del fu Collega nostro Jacopo Durandi, si scorge pure seguita la sentenza di chi si diè a credere che Industria e Bodincomago sieno una cosa stessa.* Piacque ad alcuni dottissimi colleghi, presenti alla lettura di quello scritto, che da me venissero adotti i motivi della franca e risoluta sentenza, la quale oltrechè pareva contraria, dicevan essi, alla più comune ed ammessa, era pure esplicitamente contraddetta da Plinio, e da buon numero di chiari e valenti scrittori moderni. Rammentate da me, in brevi parole, le principali ragioni che mi parevano dover favorire il parer mio, promisi di metterle per iscritto, e di sottoporle poscia all'imparziale, e dotto giudizio loro, e dell'intera classe. Adempio ora la fatta promessa, e sarò pago appieno, se verranno queste stimate di qualche peso, e non del tutto insufficienti a recare un poco di luce su di un

(1) Mem. Accad. Torin. Vol. XXXIII, pag. 214.

argomento che tende a rischiarare un punto tuttora oscuro dell'antica geografia della patria nostra.

Era Industria una città della Gallia Cispadana posta dal lato settentrionale dell'Apennino, e sulle sponde del fiume Po. Plinio è il solo tra gli autori antichi rimasti che la rammenti, e in due distinti luoghi del terzo libro della sua storia naturale. Nel primo luogo la nomina deliberatamente, ed è quando, dopo aver parlato dei popoli che abitavano tra l'Apennino ed il mar Ligustico, passato a descrivere gli altri, situati tra il lato suo settentrionale ed il Po, dice *ab altero* (Apennini) *latere ad Padum amnem Italiae ditissimum, omnia nobilibus oppidis nitent, Libarna, Dertona Colonia, Iria, Barderate*, Industria, *Pollentia, Carea quod Potentia cognominatur, Forum Fulvii quod Valentinum, Augusta Vagiennorum, Alba Pompeia, Asta, Aquae Statiellorum.* Da questo notabilissimo testo appare manifestamente in qual gran conto fosse tenuta la città nostra d'Industria se veniva equiparata, e poteva competere colle pur nostre Tortona, Pollenzo, Chieri, Bene, Alba, Asti ed Acqui, delle quali alcune erano colonie Romane, e sono tutte distinte col nome di nobili Castelli. Il sito anticamente occupato da questi castelli rammentati da Plinio, era omai e da lunga pezza conosciuto: del solo Barderate è dubbio tuttora: e non è forse un secolo passato, da che si è certi di quello d'Industria.

Nell'altro luogo, a parer mio, Industria è da Plinio menzionata a caso: fattosi a ragionare del Po, e dei vari nomi co' quali fu noto agli antichi, reca, quasi vergognando, l'autorità del Greco Metrodoro il quale dice che il nome di *Padum* gli era dato dai molti Abeti (*Pades* nella lingua de' Galli) che coronano la sua sorgente; ma che i Liguri lo dicevano *Bodinc* (fundo carens). Ne sia prova, dic'egli poi, un castello tuttora esistente, con nome antico chiamato *Bodincomago*, e situato a poca distanza della (nota) città d'Industria. *Pudet a Graecis Italiae rationem mutuari. Metrodorus tamen Scepsius dicit, quoniam circa fontem arbor multa sit Picea, quae Pades Gallice vocetur, Padum hoc nomen accepisse: Ligurum*

quidem lingua amnèm ipsum Bodincum vocari, quod significet fundo carentem. Cui argumento adest oppidum juxta Industria, vetusto nomine Bodincomagum, ubi praecipua altitudo incipit. Ognun vede, come quivi sia nominata Industria, unicamente ed a solo fine di meglio determinare e circoscrivere la positura della ligure Borgata, la quale, per gran ventura, resistendo al tempo ed ai moltiplici avvenimenti ch'esso produce; seppe conservare se stessa ed il vecchio suo nome. Di fatto l'edizione *principe* di Plinio fatta in Venezia per Giovanni da Spira nell'anno 1469, legge chiaramente *Juxta Industriam.* La stessa lezione portano pure varie altre edizioni del secolo stesso della stampa e del seguente, molti antichi manoscritti, ed il più vecchio dei due che si conservano nella Biblioteca della Regia Vniversità, (segnato I. IV. 10).

Chiunque con mente pacata ed attenta si faccia ad esaminare il passo sovrallegato di Plinio, non potrà non subito scorgere, sia nella disposizione delle parole che nel tutto della frase un non so che d'intralciato, ed un costrutto anzi contorto e forzato, non frequente nello stile dell'autore, il quale per essere sugoso e serrato, non è però mai di senso dubbio od equivoco. Ammettasi la lezione dell'edizione principe, si sgombrano le oscurità, svaniscono i dubbi e gli equivoci, ed i membri tutti del contesto acquistano quella perspicuità e naturale disposizione, che è la precipua dote dello scrivere dell'esimio storico. Ma cotesta lezione non è solamente richiesta dalla natura e perspicuità dello stile, che non lo sia anzi e maggiormente dal nesso e dal senso medesimo del discorso, il quale senza di essa, oltrechè rimane direi quasi tronco ed imperfetto, non rende poscia ragione dell'idea dominatrice e fondamentale o meglio intenzione dell'autore. Quest'intenzione si scorge di leggieri, purchè se ne vogliano seguire le traccie nello scritto. Ora è chiaro che il testo di Metrodoro termina colle parole *fundo carentem*, e che il rimanente incominciando da *cui argumento* è dettatura di Plinio, del quale pure, anzi che del Greco autore, debbe dirsi la menzione, che per viemeglio confermarne, e con adatto e patente esempio

l'erudizione Greco-Celtica, vien indi fatta del Castello di Bodincomago; al qual Metrodoro, siccome ad uomo straniero, non poteva certo esser nota una piccola ed umile borgata Ligure, che non doveva poter sfuggire alle diligenti ricerche geografiche dello storico Romano. Ora la frase di Plinio *adest oppidum*, impropriissima se venga adoperata per indicare la città d'Industria, della cui esistenza e chiarezza non era mestieri ch'egli ne rendesse avvertiti, che già l'aveva rammentata ei stesso ed annoverata tra le più illustri tra quelle situate lungo il fiume Po. Questa medesima frase era poi indispensabilmente necessaria parlando di Bodincomago, piccolo, ignoto e derelitto, borgo non mai nominato per lo avanti, e dependente pare, dalla stessa Industria, dalla quale era poco discosto.

S'aggiunge che tolto l'accusativo *Industriam* dal testo, non più s'intende cos'abbia che fare il *Juxta* colà, posto ch'egli è tra *oppidum* e *Industria* senza che regga nè l'uno nè l'altro vocabolo, senza anzi che ne regga alcuno, seppure con evidente stiracchiatura, non si voglia che s'accordi con *Padum* o *Bodincum*, modo questo di costrutto intieramente contrario alla maniera di Plinio sempre chiara e naturale, e contrario pure all'indole medesima della lingua: *adest oppidum juxta?* a che? al Po dicono: dirimpetto o a lato del Po è indicazione così vaga ed incerta che non si debbe supporre uscita dalla penna dello storico naturalista. Non credo poi che mai l'autore adoperasse il *juxta* in così avventata forma, *juxta montem*, *juxta oppidum*, *juxta domum*, *fanum*, sono formole di dire chiare e di significato determinato e preciso, per cui uno può formarsi un'idea adequata della cosa posta di riscontro ai luoghi predetti, ma *juxta Bodincum* per chi voglia determinare il luogo individuo di una cosa poco nota, è frase, mi si perdoni, non troppo conveniente. La lezione dunque più conforme alla chiarezza del testo, alla natura della frase, non che all'intento, ed alla mente dell'autore è senza meno quella che porta *juxta Industriam*: questa stessa lezione poi era necessaria, e dirci

indispensabile in tal opera, che non si indirizzava ai soli Liguri Circumpadani, ai quali non doveva certo essere ignoto il luogo di Bodincomago, ma all'orbe Romano, cui senza l'opportuna indicazione del noto e fiorente municipio, restava pur sempre ascoso il luogo e la positura.

Due cose diverse erano dunque Bodincomago ed Industria, questa situata lungo il Po, l'altro poco da essa distante: Industria illustre municipio Romano ricco e popoloso, umile borgata il secondo, nè per altro distinto che per l'antico suo nome. Ma se questa, che noi dicemmo, era pure la vera lezione del testo Pliniano, se tale era la mente dello scrittore, e tale il chiaro e genuino senso di tutto il contesto; per qual mai caso si sarà egli introdotto e mantenuto il viziato, ed invalsa quindi l'opposta sentenza? Ciò non poteva accadere da prima che per incuria, od inavvertenza de' copisti, e de' tipografi, i quali non avvertivano, o dimenticavano di segnare colla lineetta la mancanza della *m*, che abbreviando si soleva ommettere nei manoscritti. Bastava poscia che uno scrittore o compilatore di notizie geografiche, camminando alla cieca, leggesse sbadatamente il testo in tal forma ridotto, ignorando per sopra più la natura e qualità del sito, poco curando la connessione e il senso del ragionamento; bastava, dissi, ch'egli opinasse per l'identità dei due luoghi, perchè gli altri tutti, o quelli almeno cui poco importava di chiamarne ad esame l'esattezza, lo seguissero ciecamente, non sospettando d'errore, nè di vizio nella lezione. Questa medesima sicurezza si scorge essere stata la norma costante di tutti coloro cui toccava di far menzione di uno qualunque dei due luoghi, i quali non che esaminassero o discutessero il fondamento della loro sentenza, se pur n'ebbero alcuno, oltre il mal letto passo di Plinio, non dubitarono pur mai ch'essa avesse a dar luogo a contrasto od a controversia.

A niuno più che ai benemeriti autori *del sito d'Industria* correva l'obbligo di prendere in maturo e serio esame, sia il testo di Plinio, unico e principal fondamento della opinione loro, che le

altre e non poche ragioni, le quali parevano favoreggiare l'opposta sentenza, il qual obbligo ed era richiesto dalla natura medesima del lavoro che avevano per le mani, e comandato dall'ambiguità stessa del testo dello Storico. Ma, ossia che non amassero di entrare in cotesto ginepraio, o che la soverchia fretta, colla quale furono costretti di stendere quello scritto, ne lo impedisse (1); fatto sta, che non fatto pur cenno di disparere, con somma disinvoltura, e senza esame adottarono la comune sentenza, quella dell'identità. Di fatto, dopo aver eglino recati i due già da noi allegati passi del Naturalista Romano, continuano così: *Plinio ... per confermare il parer suo, il nome più antico ci adduce d'Industria, il quale fu Bodincomago, vocabolo che nella lingua ligustica significa profondità del Po, in quella Bodinco* (p. 34). Se queste parole sono sufficienti per manifestare il parer loro intorno alla controversia presente: non lo sono già per indur convincimento in chi, più che all'autorità di mal inteso e peggio spiegato scrittore, ama di cedere al peso delle ragioni, o all'evidenza almeno di persuadenti congetture.

Ma una congettura altresì, e per sopra più ci è recata da' predetti autori, ed è la seguente: *aggiungasi*, dicono, *che la collina imminente al piano d'Industria si chiama anche oggi da' cittadini* MONDICOI, *restando così corrotto l'antico nome Bodincomago.* A questa nuova ragione o meglio congettura, risponderà per me il nostro dotto critico Tommaso Terraneo (2). *Quel trovarsi poi*, dic'egli, *presso al sito d'Industria una collina detta* MONDICOI *proverebbe non già che essi villaggi fossero un solo, ma bensì che fossero due prossimi villaggi, e che con verità somma parlasse il padre della Storia naturale, allorchè scrisse che Bodincomago stava* juxta Industriam. *Ciò dico, sol proverebbe*

---

(1) Il Terraneo scrisse sul frontispizio del libro predetto del *sito d'Industria* = Questa Dissertazione fu composta in quattro giorni; *nimium festinanter*, come confessano gli autori stessi. Dovette adunque essere scritta dagli otto a' dodici di marzo del MDCCXLV, e così calda calda essere consegnata alle stampe.

(2) Annotazioni MS. sul libro del *sito d'Industria.*

quando vi fosse argomento per credere che Mondicoi fosse una rusticana corruzione del nome di Bodincomago. *E perchè non crederassi più tosto, ch'essa collina forse già di cavoli fertilissima, da questi preso non abbia il nome, sicchè in linguaggio nostro venisse appellata* Mont dy coj o *Mondicoi quasi monte dei cavoli?* Ma non volendo noi tener conto dell'ultima parte della risposta ch'esso pure, il dottissimo Terraneo, non arreca che per ischerzo; non è certo improbabile, che quella appellazione del monte posto poco al disopra dei ruderi d'Industria abbia conservata memoria del nome del castello Ligure, ben sapendo come i popoli stranieri, i quali vennero ad abitar l'Italia, amassero sovra ogni cosa di collocare in alto le loro abitazioni, sia per riparare dagli insulti nemici, che per fuggire i miasmi micidiali dei luoghi paludosi, e guarantirsi dalle inondazioni dei fiumi straripanti. Non fora quindi maraviglia ch'ivi appunto sulla collina, o poco lungi fosse edificata la borgata celtica denominata *Bodincomago* poichè situata di riscontro al fiume *Bodinco*, ed in luogo il più opportuno, perchè si potesse dire della medesima, essere situata *juxta Industriam.*

Egli è da lamentare, che in nessuna delle numerose ed erudite opere fatte pubbliche del già collega nostro Jacopo Durandi sì dottamente versato in ogni parte delle antichità dei tempi di mezzo, in nessuna prendess'egli ad esaminare di proposito determinato questo curioso punto di antica patria Geografia: che esperto indagatore d'ogni più recondita verità, dotato inoltre di acuto e svegliato ingegno, e fornito di copiosa e scelta erudizione, non l'avrebbe di certo abbandonato, che non fosse in ogni sua parte pienamente rischiarito. Disgraziatamente, e qualunque ne fosse il motivo, non stimò d'entrare in quest'aringo, contentatosi di semplicemente soscrivere all'opinione degli illustratori del *sito d'Industria.* Nel *Piemonte Cispadano*, l'opera insigne, ed ove appostatamente va ricercando le vestigia dell'antica civiltà nostra, non che il sito, e le vicende delle vetuste dirutte città, fiorenti già sotto il dominio di Roma; giunto a parlare del municipio Industriese, stanco quasi

dalla immane fatica durata nella compilazione del dotto lavoro, lasciata da parte ogni critica ricerca richiesta dall'argomento stesso del libro dice così: p. 313. *Egli* (Plinio) *ne parla di nuovo* (d'Industria)... *ove c'insegna, che anticamente cotesta città denominavasi* Bodincomago *nella lingua de' liguri suoi abitatori, avvegnachè il Po da' medesimi chiamato* Bodincus *comincia ad avere presso Industria una precipua profondità.* Ne' *schiarimenti* poi annessi *alla carta del Piemonte Antico e de' secoli mezzani* ripete (1), *lunghesso il Po* Bodincomagus *altramente* Industria *nel tener di Monteu.* Son questi i due soli luoghi nei quali il Durandi avesse campo di manifestare la sua opinione intorno a cotesto controverso punto di antica Geografia, e questi i termini coi quali l'espresse, la traduzione in volgare del testo di Plinio mal letto. Io non posso persuadere a me stesso come dall'oculato scrittore si sia potuto così leggermente passare sopra un argomento, il quale non che fosse nuovo del tutto, o poco noto, aveva anzi già data occasione più volte, se non a discussioni, od a critico esame, a diversi pareri almeno, ovvi nei libri di patria storia, e non ignoti al Durandi. Eppure era egli ricercatore diligente delle opposte opinioni, ne si ritraeva dal combatterle ognora che si trovassero contraddire le sue ragioni o i suoi ritrovati. Tuttavia nulla quivi ci mostra ch'ei soltanto dubitasse della certa lezione del testo Pliniano, o che sospettasse di diversa o contraria opinione. Non altro fece quindi il Durandi fuorchè ripetere le parole di Plinio, non che cercasse con diligente critica discussione di difendere la contrastata lezione, o col peso di nuove e calzanti ragioni corroborare l'autorità, che il parer suo avrebbe in allora acquistato tanta maggior forza, quanta non si vuol concedere ad una semplice non provata assertiva.

Vguale a quella del Durandi, in questa parte, dovrà stimarsi l'autorità del nostro Denina, il quale nel libro che volle intitolare *la Clef des langues* viene pure a toccare d'Industria. Lo scopo del

(1) Memor. Accad. Torin. vol. XIX. pag. 693.

quando vi fosse argomento per credere che Mondicoi fosse una rusticana corruzione del nome di Bodincomago. *E perchè non crederassi più tosto, ch'essa collina forse già di cavoli fertilissima, da questi preso non abbia il nome, sicchè in linguaggio nostro venisse appellata* Mont dy coj o *Mondicoi quasi monte dei cavoli?* Ma non volendo noi tener conto dell'ultima parte della risposta ch'esso pure, il dottissimo Terraneo, non arreca che per ischerzo; non è certo improbabile, che quella appellazione del monte posto poco al disopra dei ruderi d'Industria abbia conservata memoria del nome del castello Ligure, ben sapendo come i popoli stranieri, i quali vennero ad abitar l'Italia, amassero sovra ogni cosa di collocare in alto le loro abitazioni, sia per riparare dagli insulti nemici, che per fuggire i miasmi micidiali dei luoghi paludosi, e guarantirsi dalle inondazioni dei fiumi straripanti. Non fora quindi maraviglia ch'ivi appunto sulla collina, o poco lungi fosse edificata la borgata celtica denominata *Bodincomago* poichè situata di riscontro al fiume *Bodinco*, ed in luogo il più opportuno, perchè si potesse dire della medesima, essere situata *juxta Industriam*.

Egli è da lamentare, che in nessuna delle numerose ed erudite opere fatte pubbliche del già collega nostro Jacopo Durandi sì dottamente versato in ogni parte delle antichità dei tempi di mezzo, in nessuna prendess'egli ad esaminare di proposito determinato questo curioso punto di antica patria Geografia: che esperto indagatore d'ogni più recondita verità, dotato inoltre di acuto e svegliato ingegno, e fornito di copiosa e scelta erudizione, non l'avrebbe di certo abbandonato, che non fosse in ogni sua parte pienamente rischiarito. Disgraziatamente, e qualunque ne fosse il motivo, non stimò d'entrare in quest'aringo, contentatosi di semplicemente soscrivere all'opinione degli illustratori del *sito d'Industria*. Nel *Piemonte Cispadano*, l'opera insigne, ed ove appostatamente va ricercando le vestigia dell'antica civiltà nostra, non che il sito, e le vicende delle vetuste dirutte città, fiorenti già sotto il dominio di Roma; giunto a parlare del municipio Industriese, stanco quasi

dell'Egitto, assomigliando l'Amonsonter Egiziano al loro Giove, chiamarono *Diospoli*, *Città di Giove*, quella Tebe, che dai Sacerdoti, e nel loro idioma sacro, era detta *Città d'Amone*. Ma in primo luogo l'esempio di Tebe non può quivi essere invocato. Imperciocchè se i Tolomei padroni dell'Egitto usarono di chiamare Diospóli, la città d'Amone, il che era vera traduzione del nome Sacerdótale e Geroglifico; gli Egiziani continuarono pur sempre, negli atti pubblici, e nel privato commercio della vita, ad adoperare la propria nazionale denominazione di Tebe; ne v'è luogo a poter citare monumento alcuno civile o religioso da cui appaia, come nel caso d'Industria, che uomini greci, investiti di greca magistratura, od ascritti a milizia greca, al nome di Diospoli sostituissero l'antico di Tebe. Ed è pure da osservare, che quella accidentale denominazione greca non potè mai acquistare tanto di forza, da far dimenticare l'altra già cotanto celebre e celebrata per ogni dove: che a' tempi nostri pure il nome di Tebe dalle cento porte è rinomato, e conto ai soli Archeologi quello di Diospoli. Secondariamente poi non consta per la storia che i Romani costumassero di mai cambiare, e molto meno di tradurre i nomi delle città e dei luoghi che in qualunque modo erano o sottoposti coll'armi, o aggregati per federazione all'eterna città. Appare anzi e manifestamente il contrario dai tanti nomi Volsci, Osci, Sabini, Ombri, Etruschi, Siculi, Gallici e Celti, che scorgiamo intatti sotto la Repubblica e l'Impero, molti de' quali giunsero sino a tempi nostri, e conservano tuttora ed intatto il prisco lor nome. Tali furono fra noi, per non toccare che quelli colla desinenza *mag*, Sicomago, Rigomago, Bodincomago, Camilliomago ec. Che se si vorrà pure che tanto si sia alcuna rara volta praticato, la cosa era certamente richiesta da qualche forte ragione; ne questa ragione ci è recata dai sostenitori dell'identità. Quanto al dir poi che il vocabolo *Industria* altro non sia che una traduzione latina del vocabolo ligure; io avrei desiderato che ne fosse o recata la testimonianza di qualche antico, o che almeno il sentimento dei dotti in questo punto

lavoro dell'erudito autore tutto diretto alla ricerca delle etimologie, delle desinenze e delle radici dei vocaboli delle antiche lingue d'Europa, non li permetteva di innoltrarsi gran fatto nell'esame di così intricata quistione; non è quindi da maravigliare ch'ei seguisse e di buona fede l'opinione la più ovvia, e quella che vide seguita nel libro del *sito d'Industria.* Dice egli pertanto (1): *parmi les villes dont le nom etait composé de* mag *il y avait* Bodincomagus *dit autrement* INDUSTRIA. Ammessa così senza esame l'identità del nome dei due castelli, era pure opportuno ch'ei cercasse di scoprir la causa che induceva i Romani ad aver cangiato l'antico nome di Bodincomago nel nuovo d'Industria. Questa causa, qualunque ella si fosse, non poteva certo derivare da deduzione alcuna di Colonia, che fatta si fosse in Industria, che nè Plinio, nè altri fra gli scrittori antichi ci avverte che vi fosse dedotta; imperciocchè, in quest'ultimo caso, poteva benissimo accadere che fosse fatto un qualche cambiamento al nome suo, se non in tutto nella terminazione almeno. Così di *Taurinum* si fece *Julia Augusta Taurinorum*, e *Bagenna*, si convertì in *Julia Augusta Vagiennorum*. Ma dai non pochi marmi letterati rinvenuti ad Industria, s'impara anzi ch'essa non fu mai nè dedotta, nè nominata Colonia, ma graziata bensì della desiderata prerogativa di Municipio. Caio Avilio Gaviano, figliuolo di Lucio, è detto Patrono perpetuo del Municipio (2). È certo adunque, che per questa causa non v'ebbe ragione di cambiamento di nome. Egli è il vero, dicono, che una tale mutazione non ebbe luogo, ma essa non fu necessaria; imperciocchè per la conquista dei Romani, e pel conseguito necessario esercizio della lingua dei vincitori, accadde che quella borgata la quale nell'idioma del paese era detta *Bodincomago*, si trovasse naturalmente chiamata *Industria*, che tanto valeva nella lingua del Lazio questo vocabolo, quanto l'altro in quella dei Liguri. Così i Greci resi padroni

(1) Clef des langues vol. I. pag. 348.
(2) Vedi le iscrizioni in fine.

del nostro Denina non fosse universalmente ricevuta siccome infallibile, e che il correttore di Metrodoro debba poter essere egli pure redarguito. Di fatto il Durandi presso il quale trovavano pronto favore coteste erudizioni orientali, non fatto gran conto nè del sentimento del Denina, nè di quello del dotto Cluverio, il più savio senza meno, il quale giudicava che il vocabolo *mag*, ognora che sia unito ad un altro nome, indichi sempre un luogo situato lungo la sponda, o al confluente di fiume o torrente, s'accostava anzi volontieri a quello del suo diletto Pelloutier, al dir del quale *mag* e *città* sono una cosa medesima. A tal che il nostro *Rigomago* partito nelle due radicali *Rich-mag* sarà città opulenta, *Bodincomago* città del Po. Qualunque delle tre diverse sentenze si vogliano abbracciare, non avremo ancor per questa strada ritrovata l'*Industria* che andiamo cercando.

Poco contento, l'Eccellentissimo Vice Presidente nostro Conte Napione, de' predetti tentativi fatti onde spiegare il misterioso *mag*, insufficienti a dir vero, o si voglia esso trarre dal rozzo idioma de' Druidi, e de' Celtiberi, dai penetrali della lingua de' Fenici o dalle così dette Noetiche e Semitiche, ignote tutte a un dipresso, e quindi opportunissime ad ogni più ardita e strana congettura; non contento appieno, dissi, abbandonò in buon punto la strada delle etimologie e delle radici. *Imperciocchè*, dic'egli, *è cosa* (1) *notabile, attissima singolarmente a convincere quanto mai sieno fallaci le congetture che si formano sui vocaboli di lingue antiche, segnatamente poco o nulla conosciute, il vedere che il Bochart tutto Orientale, ed il Pelloutier che trovava in ogni lato i suoi Celti, assicurano entrambi alla terminazione di* Mag *il senso di borgo od abitazione, benchè il primo lo derivi dalla lingua Punica o Fenicia, ed il secondo dalla sua prediletta Celtica.* Dopo ciò partendo egli altresì dal presupposto che Industria non sia che una mera e

(1) Giornale Arcadico giugno 1825.

semplice traduzione dell'antico nome Bodincomago, e che per la natura sua medesima indichi Luogo di traffico, di commercio; non gli pare improbabile ch'ivi concorressero quasi ad un emporio, i trafficanti del moderno Monferrato, dell'Insubria e della Liguria per indi inviare le mercatanzie, sì per la via del Po al mare, che per quella di terra al di là dei monti. Va egli pensando perciò l'illustre Accademico, che siccome la voce *forum* era il nome col quale dai Romani si denominavano i luoghi ove il popolo concorreva a mercato, così e per non dissimile cagione il *mag* dei Celti poteva indicare luogo, borgo, città di commercio e d'Industria. Conferma l'ingegnosa congettura pe' lavori di bronzo e di altri metalli ritrovati ne' ruderi della distrutta città, e nomina tra gli altri ed il tripode elegantissimo, la tassa istoriata, il fauno, la maschera scenica, e la iscrizione in tavola di bronzo col nome dell'artefice Industriese, cose tutte coteste, ed altre che lasciamo per brevità, le quali provano all'autor nostro chiarissimo, bene e convenientemente dai Romani dato il nome d'Industria a quella città: i quali Romani per ciò fare non ebbero d'uopo che di traslatare il nome antico dalla lingua ligure nella latina, e di attentamente osservare quanto si passava sotto gli occhi loro, il vivo e parlante spettacolo degli Industriosi ed operosi cittadini.

Io non dubito che *si pergama dextra defendi possent, hac defensa fuissent*, nè posso non ammirare sommamente l'ingegnosa e nuova maniera con cui fu considerata e risoluta una quistione, la quale, data la verità della presupposta identità dei due luoghi, ch'egli pure, l'Eccellentissimo Collega, leggendo il testo di Plinio secondo la lezione comune, lezione da noi contestata, tiene siccome incontestabile, non era possibile di sciogliere più adequatamente e con maggior ingegno. Tuttavia questa maniera di ragionamenti per probabilità e per congetture, ottima sempre che si tratti di dare una più o meno sensata spiegazione di cosa esistente, ammessa universalmente, ed intorno alla quale non cada dubbio veruno, diventa inefficace, e supervacanea ognora che la base sia

incerta, o controverso il principio dal quale essa dipende essenzialmente. Chi oserebbe, dopo ciò, di dare il pieno suo assenso più all'una, che all'altra delle surriferite spiegazioni della voce *mag*, quantunque probabili tutte, se benchè tratte la più parte dalla stessa radice Celtica, tuttavia deviano cotanto l'una dall'altra? Ma quando concordassero pur tutte, ciò nulla ostante siccome non è cosa nè pienamente dimostrata, nè fuori di controversia che Industria e Bodincomago siano una cosa stessa, o che la prima voce sia una mera traduzione della seconda, così accadrà che si sia imparato per essa, che Bodincomago significa *città del Po, luogo posto lungo il Po, borgo commerciante sul Po*, o simili, ma che non si sia sciolto il principal nodo della controversia, per cui Industria e Bodincomago rimangano tuttora due cose distinte.

Il contrario parere tennero bensì, ma senza il necessario corredo di prove e di ragioni, per lasciare gli antichi, i dotti illustratori del *sito d'Industria* Ricolvi e Rivautella, li seguirono il Durandi e il Denina, ed a niuno di questi chiarissimi scrittori cadeva pur in pensiero nè di supporre dissidenza di opinione, o di dubitare di viziata lezione nel testo di Plinio. Che se si voglia far pure maggior fondamento sulla loro autorità di quello ch'io creda possano meritare, in quanto che la questione che per noi si agita non fu mai per essi nè ventilata, nè discussa; in questo caso contrapponendo autorità ad autorità, scrittore a scrittore, non sarà molto difficile il far inclinare la bilancia dal nostro lato col recare cotali testimonianze, e col citare tali scrittori, che per fama, per critica e per dottrina valgano ad equiparare se non pure a sorpassare le addotte dagli avversari.

Il primo a chiaramente distinguere l'uno dall'altro i due castelli d'Industria e Bodincomago fu il diligente Fra Leandro Alberti nella sua *Descrizione dell'Italia*, il quale precedè pure ogn'altro nel pubblicare l'iscrizione del Bodincomagense Tito Lollio. Dic'egli dunque così: pag. 372. *Quivi vicino* (a Bassignana) *era Bodincomago da Plinio nominato . . . Ciò pare confermare esso Plinio pria citando*

Industria poi Bodincomago . . . *sono d'opinione che per ogni modo fosse qui . . . vicino alla riva del Po detto Bodincomago . . . Era vicino a questo luogo . . . il castello d'*INDUSTRIA. Falla esso bensì nel situare poco lungi da Bassignana il Bodincomago, nondimeno lo distingue evidentemente dal castello d'Industria, che loca quivi da presso. Non dissimile da quello dell'Alberti fu il sentimento del nostro Merula (1), ove nelle sue antichità dei Visconti viene a favellare d'Industria, che pone eziandio a Bassignana.

Monsignore Agostino della Chiesa, il più dotto, diligente, e benemerito tra gli scrittori nostri di patria storia, siccome fu il primo ad indicare in *Monteu di Po*, il vero sito ove fosse da cercare l'antica Industria, così dotato com'era di giudizio e di sana critica, non poteva cadere nell'errore comune di confondere in uno i due distinti luoghi da Plinio menzionati: egli è perciò, che nella sua *Descrizione generale del Piemonte*, la quale, con vero danno delle buone lettere, e detrimento grande della storia nostra, è tuttora manoscritta (2), dopo d'aver descritto il tener di Cocconato, ed alcune terre e castelli del suo contado, segue a dire: *ma oltre alli predetti castelli ve n'erano anco alcuni altri de' quali il solo nome nelle antiche scritture appare. Tra questi si ha memoria di* Tribia, *e di* Lustria: *quello ec. . . . Questo* (cioè Lustria) *ch'era non lontano da Cavagnolo, fu già la vecchia Industria da Plinio ricordata, e dove ell'era, di presente restavi una campagna di suo nome*, dalla quale poco lontano, ma alquanto più verso il Po, vi era eziandio Bodincomago, *altro castello da' Romani conosciuto, e dallo stesso Plinio . . . ricordato.* Il passo allegato ci mostra assai chiaramente qual fosse il parere di cotesto

---

(1) Antiq. Vicecom. lib. VI. pag. 139. Fuit etiam et Industria oppidum juxta quod Bodincomagum ita appellata, quod illic incipiat praecipua altitudo Padi.

(2) Vol. III, il quale comprende *la descrizione del Monferrato e Astigiana, ossia provincia de' Liguri Bagienni inferiore.* Ho potuto esaminare il testo originale, e scritto di proprio pugno dell'autore, mediante la somma gentilezza del Marchese della Chiesa di Cinzano discendente di quella famiglia.

esimio ed esatto indagatore d'ogni patria antichità, perchè si debbano spendere più oltre inutili parole: parere di tanto maggior peso, in quanto è proferito da tal personaggio, cui le ricerche, e l'esame di cose sì fatte, furono l'impiego di tutta la vita. Nè si creda ch'ei fosse indotto a così pensare dalla edizione dell'opera di Plinio da esso consultata, colla lezione *juxta Industriam*; che non era egli poi scrittore di così poca dottrina o di critica sì meschina da prendere un partito per sì leggiera cagione, o senza che vi fosse spinto da un complesso di savie considerazioni, e di forti e valide ragioni. Del rimanente nello scritto autografo che ho sotto degli occhi, il testo Pliniano è riferito secondo la lezione comune *oppidum juxta Industria.* Conobbe assai bene il Chiesa come fosse cosa strana ed inusitata, che uno stesso luogo aver potesse contemporaneamente due nomi, ed amendue in uso, e vide altresì, che intanto dal nostro Classico si era fatta menzione d'Industria, in quanto fu creduto necessario per meglio circoscrivere la positura dell'antico borgo di Bodincomago, il quale, per la sua piccolezza e meschinità, dovea essere d'assai meno noto ai suoi lettori di quel che lo fosse la ricca Industria, illustre municipio circumpadano. Che se era pure intenzione vera di Plinio di darne la peregrina Archeologica notizia, che quella in allora fioritissima città, ne' tempi antichi portava il nome di Bodincomago: perchè non cel diceva colà, ove annoverando i più illustri castelli romani posti al di qua dell'Apennino, e lunghesso il Po, ebbe campo eziandio di menzionare la nostra Industria? Non l'aveva egli fatto per Chieri, e detto *Carea quod potentia cognominatur?* Non per Valenza *forum Fulvii quod Valentinum*? Perchè non l'avrebbe egli detto pure per Industria, *Industria quod et Bodincomagum?* Fatto sta, che mai cadde in mente al celebre autor nostro un sì fatto pensiero, il quale non era altrimenti richiesto nè dall'argomento, nè necessario all'intelligenza dell'allegato passo dell'opera sua.

Le ragioni per noi arrecate, le quali ci persuadevano di dover distinguere il Bodincomago da Industria, e le altre molte che

poterono sfuggire alle nostre indagini, furono quelle, se non erro, che inducevano il dotto e perspicace Terraneo, il padre della storia Piemontese, ad abbracciare la stessa opinione. Nè si potrà già dire di esso, ciò che d'altri si disse, che pronunziasse cioè, così avventatamente o senza aver bene ponderate le ragioni favorevoli o contrarie. Imperciocchè è noto come non fosse egli nè inconsiderato, nè corrivo, e come la verità, solo scopo delle sue erudite indagini, non fosse mai da esso nè sacrificata al fulgore dell'apparenza, nè al solletico di anticipata opinione.

In due distinti luoghi parla il Terraneo, e determinatamente esamina il fondamento della sentenza, che fa una cosa stessa d'Industria e di Bodincomago. Non ebbe egli appena intese le recenti scoperte fatte sul tenere di *Monteu di Po*, per cura dei due eruditi Ricolvi e Rivautella, che dato di mano alla penna imprese a dettare una lunga lettera all'abate Giovan Paolo Ricolvi, nella quale intendeva di riunire quanto si sapeva in allora concernente ad Industria, alla qual città si dicevano appartenere le antichità ritrovate. Ma la lettera non venne compita, perchè nel frattempo usciva alla pubblica luce delle stampe la dissertazione *sul sito d'Industria*, e così mutila in fine si conserva tuttora ed originale in un volume miscellaneo della Biblioteca della Regia Vniversità (1). In questa lettera dopo aver egli recati i due passi di Plinio, nel secondo de' quali, a norma di una edizione di quest'autore da esso consultata e citata (2), legge *juxta Industriam*, così segue a dire. *Ora, siccome da questo secondo testo unito al primo,*

(1) In fine dello scritto si legge la seguente nota, pur di carattere dell'autore = Fin qui aveva io esteso il mio ragionamento, quasi *currenti calamo*, quando intesi che già stava sotto il torchio la dissertazione *del sito d'Industria*. Onde ritrassi la mano dal lavoro il cui fine diveniva inutile, o che

Poteva almen trarsi dietro le risa
Quasi ch'e' fosse il soccorso di Pisa.

(2) Venet. apud Johannem Rubeum, et Bernardinum Fratresq, Vercellenses, ab incarnatione anno Domini 1507, die XV Januarii.

*pianamente ne deriva essere stata la città d'*Industria *alle rive del Po dalla parte diritta d'esso fiume, così dalla vicinanza sua all'antichissimo luogo di* Bodincomago, *pur se ne dovrebbe ricavare il vero di lei sito.* Fattosi poscia più d'appresso a ricercare la vera positura di *Bodincomago* dice: *siami permesso di andare in mezzo di queste rovine ricercando il vetustissimo Bodincomago, la cui causa fu sempre comune con Industria . . . la qual ricerca tanto più parrà necessaria, quanto si porrà mente esservi stati alcuni, i quali pensarono già, che una città sola si fosse Industria e Bodincomago . . . A questa opinione però, circa la medesimezza di Bodincomago ed Industria, oltre che vi osta chiaramente il soprallegato passo di Plinio, ove queste ville si dicon vicine, e però l'una dall'altra diversa, contraddice parimente la lapida da lui* (Girolamo dal Buono Casalasco) *riferita, ben potendosegli addimandare, per qual ragione, se il nome e l'impiego di Lollio vien scritto latinamente, e non in lingua de' Liguri, non venga poi anche col romano nome d'Industria appellato il luogo ove esso esercitò il suo impiego, se una città medesima erano Industria e Bodincomago.*

Uscita poi alla luce la dissertazione dei chiarissimi Ricolvi e Rivautella, essa di gran lunga non appagò l'espettazione dell'acuto e dotto critico nostro, che la ritrovava digiuna troppo, insufficiente, piena di pedestre e non necessaria erudizione, e sparsa di non pochi errori. Non si trattenne quindi, che non stendesse subito un quaderno di erudite e perpetue annotazioni critiche, le quali pure sono custodite manoscritte, e di proprio carattere dell'autore, nel predetto volume miscellaneo della R. Vniversità. Lasciate noi da parte tutte le belle, dotte e spiritose osservazioni e correzioni, che si van facendo dall'illustre autore sulle varie parti dell'opera, e riducendoci al solo Bodincomago; ove dagli illustratori si reca il passo di Plinio, egli nota che una sua edizione, (la citata qui sopra) non dice che Industria fosse anticamente appellata *Bodincomagum*, ma bensì, che presso ad *Industria* esisteva

un luogo con vecchissimo nome detto *Bodincomagum*. Quando gli autori dicono, che *Industria* nulla aveva che fare con *Pollentia* e con *Barderate*, soggiunge. *Non ha certo niente con esse che fare la città d'Industria, ma io dubito di più, che anche con essa niente abbia che fare l'antico villaggio di Bodincomago*. Ricapitolando quindi infine, e riducendo in brevi parole quanto aveva sparso nelle piuttosto numerose annotazioni, dice: *Ora è tempo di recar brevemente ciò tutto che può appartenere alla città d'Industria . . . Fu città nobile al par di molte altre, al dir di Plinio . . . diversa però dall'antico Bodincomago, sebbene vicinissima a quello*. E questa si può dire che sia la vera e definitiva sentenza del nostro dottissimo e rigidissimo Critico, sentenza proferita dopo avere con rigore e contradditoriamente esaminata la opinione contraria, e stesa da quella mano stessa, che aveva già abbozzato il disegno della immortale opera l'*Adelaide illustrata* (1).

Non mi è noto se un altro lume della patria nostra, l'avvocato Angelo Carena, troppo presto tolto alle scienze che coltivava con amore, ed arricchiva di nuove scoperte, avesse un'opinione certa sul presente argomento, quale fosse il parer suo. Certo pare ch'esso non fosse intieramente persuaso della medesimezza dei due castelli. Imperciocchè io ho sotto degli occhi una sua inedita dissertazione piena di erudite ricerche intorno alla situazione dell'antica *Quadrata*, rammentata dagli itinerari d'Antonino e Gerosolimitano, da un passo

---

(1) Dalla seguente nota in forma d'Iscrizione lapidaria, colla quale il Terraneo termina le osservazioni sue sul libro *del sito d'Industria*, s'impara ch'egli le scriveva nella sua bella età di ventotto anni.

IOH · THOMAS · TERRANEVS
DOMO
IVLIA · AVGVSTA · TAVRIN
RECENSVI
PRID · NON · APRIL
NATALI · MEO
ANNO · VVLG · AER
MDCCXLV

del qual scritto si potrebbe raccorre che propendesse anzi verso la sentenza che per noi si difende. Dice così: *Il sito di* Quadrata ... *è confermato dalla tradizione degli abitanti di* Monteu di Po *e di* Verolengo. *Riferiscono essi, che Industria era divisa per mezzo del Po. Potrebbe essere che i Liguri, fondatori di Bodincomago, sull'una e sull'altra riva abitassero, e l'una e l'altra popolazione dal letto del fiume solamente divise per una sola città considerassero.* Comunque sia di questa tradizione, pare almeno da essa che due cose diverse di fatto fossero Industria e Bodincomago, poste l'una sulla destra, e l'altra sulla sinistra sponda del Po, per cui si verrebbe a mirabilmente confermare il detto del Romano naturalista, che Bodincomago era posto *juxta Industriam.* È cosa poi indubitata, ch'ivi e dirimpetto alla città era un ponte, o sito di transito, cui veniva a far capo una strada militare, la quale partendo da Asti per Settime Roero, che conserva la distanza ed il nome del *Septimum ab urbe lapidem*, e per *Cameiranum* s'incamminava per la più breve verso Industria, colla distanza di ventidue miglia, al dir del Durandi. Pare che un ramo di questa medesima strada, diviando alquanto a sinistra di sotto a Camerano, tendesse verso *Carea Potentia*, d'onde traversati alquanti luoghi, che per la conservata desinenza in *um* paiono antichi, giungeva essa pure all'illustre municipio. Che in questo luogo, o meglio verso il confluente del secondo ramo antico della Dora Baltea nel Po, il quale è dirimpetto alle rovine d'Industria, si tragittasse il fiume, rimane, dice il Carena, un non spregevole indizio nel nome ch'ivi conservava nei bassi tempi di *Andolium*, e *Andoglio* pur anco a giorni nostri, il qual vocabolo indica ch'ivi la gran strada intersecava il fiume. Non fia quindi maraviglia se Industria così cresceva di popolazione e di ricchezze, da meritare che a' tempi di Vespasiano Imperatore, venisse annoverata tra i principali e più illustri castelli di questa essenzialissima parte dell'Italia. Monumenti parlanti della floridezza d'Industria sono i molti e preziosi lavori di bronzo, che si rinvennero tra le sue rovine, d'ottimo lavoro, e degno dei felici

tempi della rinnovazione delle belle arti in Roma sotto gl'Imperatori Traiano ed Adriano, de' quali parlarono gli illustratori *del sito d'Industria*, e con maggior copia di dottrina, il Conte Napione nostro, nell'ultima lettera *intorno ad un sacrario gentilesco.*

Non così di Bodincomago: posta più su fra colli, com'io mi vo' immaginando, rimase ognora umile ed oscura borgata, e tale che per darne contezza fosse mestieri che dal geografo e naturalista Romano si citasse una nota e grande città, poco lungi dalla quale ell'era situata. Ma non era esso soltanto un luogo distinto dall'Industria di Plinio, che godeva pure dei diritti di cittadinanza romana, e siccome tutti i paesi situati in que' dintorni, era ascritto ad una tribù Romana, la *Pollia*, alla quale tra noi erano ascritte tanto Industria, che Asti, Chieri ed Ivrea. E convien dire, che non solamente Bodincomago non avesse mai cangiato di nome, ma che gli abitanti suoi si gloriassero anzi di essere creduti e detti cittadini di tal patria, se ognora che si trovavano morire lontani da essa, amavano che sulla tomba venisse indicato il beato luogo natìo. Due lapidi superstiti, sulle quali è conservata memoria di due cittadini Bodincomagesi lo provano ad evidenza. Si scopriva la prima nel luogo di Odalengo poche miglia distante dalle rovine d'Industria, sebbene dall'altro lato del colle, e più addentro nelle colline. Fu nota all'Alberti, che la pubblicò, inviatale dal dotto Alciati, venne poscia registrata nella raccolta Gruteriana, e quindi in quella pubblicata dal Muratori, il quale, non si sa come o perchè, la disse scoperta e conservata in Acqui. Il Rivetta, in un opera stampata a Casale nell'anno 1809, dice trovarsi tuttora in Odalengo. L'iscrizione è questa

T · LOLLIVS · T · F · MASCVLVS
IIIIVIR · BODINCOMAGENSIS
POSITVS · PROPTER · VIAM
VT · DICANT · PRAETEREVNTES
LOLLI · AVE

Alcuni lessero T. LOLLIUS, T. L., Tito Lollio Liberto, e non figliuolo di Tito, e invece di IIIIVIR lessero VIVIR, di modo che Tito Lollio non fosse già uno dei Decurioni di Bodincomago, al qual maestrato i Liberti non erano mai innalzati, ma sibbene uno dei Sacerdoti, detti Seviri dal numero, al qual sacerdozio potevano aspirare i Liberti.

La lezione per noi seguita è quella del Rivetta, che debbe averla confrontata col marmo stesso.

La seconda recata in prima dal Manuzio, e quindi più corretta dal Grutero, fu ritrovata in Roma, e collocata nel palazzo Ciampolini. Ci ricorda il nome e la carica di un altro Bodincomagese morto soldato Pretoriano

P · OVICONIVS · P · F · POL · INGENVOS
DOMO · BODINCOMAGVS
MIL · COHO · VI · PR · 7 ANDASI
MILITAVIT · AN . II · VIXIT · AN · XXI
CVRAM · EGIT · SEPVLTVRAE
C · VARIVS · OPTATVS
COMMANIPVLARIS · EVOK
IN · FRONTE · P · II
IN · AGRO · P · II

Lasciate, per ora da parte, le osservazioni che si potrebbero fare su alcuni punti di queste due preziose ed importanti iscrizioni, che sole, e per gran ventura ci sono rimaste fra quelle nelle quali è fatta menzione di Bodincomago; io credo, che per chi rettamente giudica, sieno sufficienti, di gran lunga esse sole, a togliere ogni dubbio, ed a finire la presente controversia. Imperciocchè ci mostrano esse chiaramente tuttora in buon stato e fiorente quel castello di Bodincomago, che da tanti anni si diceva scomparso per dar luogo alla città d'Industria, e chiamato con quel nome celtico stesso, il quale con non ordinaria metamorfosi si voleva tradotto nel suo equivalente romano.

Nè questo tempo del tuttora fiorente Bodincomago sarà già quello nel quale la nazione de' Liguri era libera ancora, in possesso delle proprie leggi, ed usando de' diritti suoi politici e civili. Che le iscrizioni nostre sono latine non celtiche, latine le cariche e le consuetudini; e ricordano anzi i tempi imperiali, que' medesimi cioè, che altre iscrizioni non meno importanti ci rammentano siccome esistente un illustre municipio romano nomato *Industria*. Abbiamo noi quindi due luoghi chiamati amendue col proprio e distinto nome, uno d'Industria, l'altro di Bodincomago: amendue fiorenti nello stesso spazio di tempo; aventi amendue i propri magistrati, ed ammessi ciascuno alla cittadinanza romana. Gli abitanti dell'un luogo e dell'altro, nei loro pubblici monumenti, o nei titoli privati, non mai immemori della patria, si pregiano di indicarla patentemente, e mentre gli uni se chiamano cittadini d'Industria, gli altri si proclamano Bodincomagensi. Se il complesso di queste cose non sarà sufficiente ad evidentemente provarci la simultanea esistenza dei due luoghi sovraindicati; nulla più sarà capace di dimostrarlo.

Ma se è pur vero che Bodincomago ed Industria fossero una sola e medesima città; che all'antico nome celtico da lunga pezza fosse succeduto quello romano, che fosse città fiorente per civiltà, per ricchezze, e per frequenza di abitatori, municipio inoltre e tra principali, e più illustri di questa parte nostra d'Italia: com'è da credere, che ad un cittadino distinto, e Decurione d'Industria, ad un valoroso soldato, ed ascritto ad una coorte Pretoriana, ai quali la pietà dei parenti, e la tenera amistà di un commanipolare veterano (EVOKATUS) innalzavano la tomba, si volesse così scambiare il nome della patria da farne un enigma? Non era meglio d'assai, che per essi fosse intieramente tacciuto il suolo natio del defunto, che col segnarne uno spento da tanti anni e dimenticato, obbligare i leggitori a dover svolgere il *Ducange* dell'età loro, od a frugare per entro alle *origini* del dotto Varrone? La tomba di un valentuomo è forse il sito ove si debbano scrivere

indovinelli? Era ella poi questa Industria un luogo cotanto esoso o malfamato, per cui gli abitanti stessi dovessero vergognarsi di esserne chiamati cittadini, od arrossire di portarne il nome? No certo, che una città di tal fatta non avrebbe tardato a guastarsi, nè da Plinio si sarebbe annoverata tra le più illustri, e nelle lapidi, nè poche, nè spregevoli ivi rinvenute, i valentuomini ch'esse ricordano, anzichè dirsi Industriesi, avrebbero anzi preferito di nomarsi di Bodincomago. Del rimanente, posto pure che l'antico nome d'Industria fosse Bodincomago, cangiato al tempo della conquista dei Romani; per qual mai strano capriccio, se i nomi, la tribù, le cariche, la milizia erano romane e non liguri, perchè, dico, non chiamar eziandio con nome romano d'Industria il luogo natìo, se d'essi erano pure una cosa sola? Tanto varrebbe, o poco meno, che sulla tomba di un Torinese de' giorni nostri, defunto fuori della patria, si scrivesse esser egli cittadino di *Eridania*, o di *Commune affranchie* su quella di un abitante di Lione in Francia. Io credo che una tale insania non possa capire che nel capo di un scemo.

Le due lapidi surriferite furono ritrovate amendue lungi dal luogo, ove si può credere che fosse situato Bodincomago. Questa in Roma, la prima in Odalengo. Quivi appunto parve ad alcuno, che situar si dovesse il castello suddetto, anzichè a *Monteu*, od a *Casale*, unicamente fondati sulla iscrizione, pensando che non in altro luogo si potesse meglio collocare, fuorchè ove si rinveniva la tomba d'un abitante di esso. Concorreva la poca distanza di Odalengo dal luogo d'Industria, e la fama che dà nome di luogo antico ad Odalengo. Ma primieramente, quantunque non molta sia la distanza tra Industria (*Monteu*) ed Odalengo, che non credo arrivi alle otto miglia, tuttavia è soverchia perchè si possa dire, che Bodincomago sia posto *juxta Industriam*. Arroge che Odalengo, benchè a poca distanza, sia però situato dall'altra parte del colle sul quale è situata Verrua, a cui meno ancora converrebbe il *juxta Industriam*, ne conservi poi un menomo che del nome dell'antico castello

Ligure. In secondo luogo l'iscrizione stessa d'Odalengo mi trattiene dal consentire con chi poneva colà il luogo di Bodincomago. Imperciocchè è canone fondamentale delle antiche iscrizioni, e del buon senso pure, che allora soltanto s'indichi la patria del defunto, quando la tomba s'innalza fuori della patria stessa. Che se fu creduto opportuno di indicare la patria del Pretoriano Ingenuo, perchè moriva lungi da essa, *Domo Bodincomagus*, formolà ansi solenne pe' soldati, il cui destino era di morire quasi sempre lontani dal natìo luogo; sarebbe stato cosa supervacanea ed inutile l'accennarla su quella di Tito Lollio Masculo, s'egli pure non avesse avuta la stessa disavventura. Se dunque il Bodincomagese Lollio Masculo moriva fuor della patria; se la lapida si rinveniva in Odalengo; in Odalengo non è dunque da cercare il luogo di Bodincomago.

Io non posso non sommamente maravigliare, ognora che passo a riflettere al come sia accaduto, che delle scritte lapidi Bodincomagesi, due sole abbiano sfuggito i danni del tempo, e queste rinvenute amendue distanti dal luogo ove, da non pochi dotti Autori, pertinacemente si vuole situata l'antica Borgata; quando all'incontro, fra le non poche dissotterrate tra le rovine dell'illustre municipio, molte parlano evidentemente d'Industria, de' suoi Patroni, de' suoi Sacerdoti, de' suoi Magistrati, dei sodalizi del luogo, e non una pure che ricordasse il nome antico di Bodincomago (1). Il dare ciò al solo arbitrio del caso, è uno sciogliere, con facilità, ed alla maniera di Alessandro, ogni più astrusa quistione. Resterà quindi, ed ognora, che dai difensori della identità si rechi una ragione adequata, od una verisimile congettura, per cui si spieghi in qualche modo, come due iscrizioni del tempo degli Imperatori, e per quanto io penso dell'età stessa di Plinio o poco meno, abbiano nominata Industria col nome più antico, e caduta omai in dimenticanza di Bodincomago, e queste ritrovate lontane dalla città; e delle molte altre, scoperte nei ruderi stessi ov'era Bodincomago, alcune delle quali contemporanee ad Augusto, neppur una

(1) Vedi in fine le iscrizioni rinvenute nel luogo d'Industria.

ricordi Bodincomago, la maggior parte Industria. Crederemo noi dunque, che cotesta città conservasse così intatti, e contemporaneamente in uso i due nomi? Perchè non cel diceva Plinio, allorchè ne rese avvertiti di Chieri e di Valenza? Ove trovare un simile esempio in Italia, o nell'orbe romano di questi tempi medesimi? E nel sistema stesso degli avversari, non ci dice Plinio anzi, che il nome di Bodincomago già era cessato, ed era invalso l'altro d'Industria? Perchè dunque ritroviamo noi il nome di Bodincomago in lapidi contemporanee a Plinio stesso?

Ma questi e più altri incomodi e difficoltà occorreranno pur sempre, a chi meglio, che non ai fatti patenti, ed ai caratteri della schietta verità, amerà di aver ricorso ai dubbi, ed alle incertezze delle disputazioni ed all'errore. Nè io dubito punto, che per chi abbia preso in serio ed imparziale esame il complesso delle ragioni, che per noi s'addussero a sostegno della causa che difendiamo, non sia manifesto appieno essere la medesima fuori d'ogni possibile controversia, e conforme in tutto alla verità. Tutto di fatti concorse a dimostrarla. Il testo di Plinio bene inteso e restituito alla sincera lezione, lo scopo, la precisa ed immancabile intenzione dell'autor stesso: le ragioni e l'autorità de' scrittori di grido che l'esaminarono: il nome di Bodincomago riscontrato su lapidi romane, di cittadini romani ascritti a romane tribù, fregiati di cariche civili, ed ammessi ai gradi della milizia pretoriana: la mancanza in Industria stessa di lapidi che ricordino Bodincomago, e delle molte che menzionano la stessa città. Tutte queste e le molte altre ragioni e congetture da noi recate, e che non occorre di ripetere, ci vietano di poter accettare la sentenza dei Ricolvi e Rivautella, del Durandi, del Denina e degli altri valentuomini i quali opinarono per la medesimezza dei due luoghi, e ogni cosa concorre anzi a persuadere che Bodincomago ed Industria furono ognora due luoghi distinti, l'uno all'altro vicino, e periti amendue nelle perigliose, ardue e strane vicende alle quali andò pur troppo, ed ognora, soggetta la bella ed infelice Italia nostra.

Ritrovata in febbraio dell'anno 1744. Bronzo.

GENIO · ET · HONOR
L · POMPEI · L · F · POL · HEREN
NIANI · EQ · ROM · EQ · PVB
Q · AER · PET · ALIM · AEDIL
IIVIRO · CVRATORI
KALENDARIOR · REI · P
COLLEGIVM · PASTO
PHORORVM · INDVS
TRIENSIVM · PATRO
NO · OB · MERITA

nella cornice

T · I · GRAE · TROPHIMVS · IND · FAC

Frammento in due pezzi di bronzo

. . . . . TISTIAE ❧
. . . LODILLAE
EPS ❧ VRBANA ❧ ET
. . . . A

Pubblicata dal Doni pag. 209.

T · AEBVTIO · T · L
LEONAE
VI · VIR · ET · AVG
I · ARR · FI · ET · INDVSTRIAE *
H · I · R · I

---

* Forse TAVRIN ET INDVSTRIAE. Ang. Carena.

Sopra la finestra della cappella del Romitorio a Lavriano.

C · AVILLIO · L · F
POL · GAVLIANO
FLAMINI · DIVII
CAESAR · PERPETVO
PATRONO · MVNICIPI
TRIB · MILIT · LEG · III
GALLICAE
D · D
QVO · HONORE · CONTENTVS
IMPENSAM · REMISSIT

Sopra una tavola di marmo bianco, molto corrosa, infitta nella facciata della casa parrocchiale di Monteu di Po.

M · MINIO · A · F · POL
DEDECEMPATERNIS *
PRIMO · PROPRAEF · ER
II VIR . . . . . NO **
HONORIS · CAVSSA · LOCVS
EX · D · D · DATVS · V · F
SIBI ET
MINIAE · AN · F · TERTVLLAE
VXORI

---

* Forse DE DECEM PRIMIS. Terraneo.
** Forse PATRONO. Id.

C · LOLLIO
C · LIB · POL
AGRAVLO
COLLEG
CENTONAR
Q · H · C · I · R

L · FVLFENIVS · T · F · SIBI
ET · L · FVLFENIO · L · F · SECVNDO
. . . FILIIS · SVIS · V · F

IMP · CAESARI
AVGVSTO
D · D

A · HOSTILIO · A · F
PAP · PATRONO

. . . . COCCEIAE . . . . .
HA . . EC . . AB · IND
. . . . . . FVNERE . PV
ET · STATVAM

. . . T SIBI
. . . EIO · P · F · NIGRIN
-- V · F

Ritrovata nei scavi d'Industria, e pubblicata dal Zaccaria.

MINERVAE
PRO · SALVTE
DESTICI · IVBAE · C · V
ET · DESTICI · SALTVS
ET · IVBAE · CL · IVVENIS
ET · I · FIL · SALLVSTIAE
PLOTINAE · CLARISS
CALLVS-- SER · ACTOR
V · S · L · M

Ritrovata nel territorio di Monteu di Po nell'anno 1790.

GENIO
Q · SERTORI · SINER
CI · IVNIORIS · ET
GENIO
Q · SERTORI · SE
VERI · PATRO
NORVM
C · F · IND

Iscrizioni di Bodincomago.

T · LOLLIVS · T · F
MASCVLVS
IIII · VIR
BODINCOMAGENSIS
POSITVS · PROPTER · VIAM
VT · DICANT · PRAETEREVNTES
LOLLI · AVE

P. OVICONIVS · P · F · POL · INGENVOS
DOMO . BODINCOMAGVS
MIL · COHO · VI · PRAE · 7 ANDRASI
MILITAVIT · AN · II · VIXIT · AN · XXI
CVRAM · EGIT · SEPVLTVRAE
C · VARIVS · OPTATVS
COMMANIPVLARIS · EVOK
IN · FRONTE · P · II
IN · AGRO · P · II

CONSIDERAZIONI STORICHE

INTORNO

A TOMMASO I. CONTE DI SAVOIA

CON AGGIUNTA DI DOCUMENTI INEDITI

DEL CONTE FEDERIGO SCLOPIS

Lette nelle adunanze dei 27 marzo, 10 aprile e 22 maggio 1828.

A chi vuol conoscere l'istoria della vita di Tommaso I. Conte di Savoia, fanno grave impedimento due difficoltà: la barbara condizione de' tempi in che egli visse, dove tacque ogni voce d'istoria e l'importuna facondia degli scrittori venuti dappoi, i quali prendendo a descrivere le azioni di lui, vollero supplire al difetto delle notizie sincere mercè delle incerte tradizioni del volgo, e co' sogni della fantasia.

L'accertare alcuni punti principali della vita di Tommaso è l'intento ch'io mi sono proposto, ma che non mi confido d'avere ottenuto.

Siccome non ho intrapreso di descrivere intiera la vita di questo Principe, così non mi tratterrò a narrare i primi anni di lui, che quanto prode d'armi, altrettanto fu bello di maniere.

Accennerò soltanto, ch'egli nato nel 1177, e mortogli il padre, mentre era pupillo, ebbe a tutore Bonifacio Marchese di Monferrato, il quale con esempio raro tra signori emoli di potenza, s'adoperò efficacemente a comporre le gare, che allora si erano levate tra baroni Savoiardi, ed a conservargli lo stato.

Ho detto che la tutela del Conte fu data a Bonifacio, perchè di questo si fa menzione in documenti contemporanei, e non del

Duca di Borgogna, avolo materno di Tommaso, che altri credono avere in que' tempi governato la contea di Savoia.

Aggiungerò che nelle cronache di Savoia si fa lungo discorso de' suoi amori, e si racconta, com'egli mal sofferendo che la figliuola del Conte di Ginevra, ch'egli aveva richiesta d'amore, ed impegnatale la sua fede, fosse destinata sposa a Filippo Augusto re di Francia, se la togliesse di forza, mentr'ella appunto a quel re se ne andava col padre.

Difficile è il credere a quest'istoria, perchè difficile è il supporre che un principe, qual'era Tommaso, si volesse mettere alla strada per conquistare la sposa, e concitare contro di se l'odio del Re di Francia, guastandogli il parentado: nè si potrebbero combinare i tempi di questi fatti, poichè ciò dicesi succeduto nel 1196, laddove, in quell'anno appunto, Filippo, ripudiata Ilgeburga, o come altri dicono Engemberga di Danimarca, sposò Agnese di Merania, non ostante il divieto che gliene aveva fatto il Pontefice.

Discorrendo adunque le azioni più gravi del conte Tommaso, ragion vuole, che anzi tutto ci facciamo ad esaminare la condizione de' suoi dominii ai tempi in ch'ei visse.

Dello stato della Savoia poco dir si potrebbe, poichè essa seguiva strettamente le usanze Borgognone, ed avendo per signore il suo Conte, da cui dipendevano molti inferiori vassalli, non si scostava dal reggimento ordinario delle terre feudali.

Si meritavano all'incontro allora ben più accurata considerazione le cose del Piemonte, siccome quello che facendo parte dell'Italia superiore, aveva le sorti comuni colle altre regioni di Lombardia.

La pace di Costanza fatta nel 1183 operò, com'è noto, una grandissima mutazione negli ordini politici di queste terre; non già che l'Imperadore allora desse ai comuni ragioni e diritti che essi dapprima non si fossero arrogati, ma perchè appunto approvando egli co' patti tutto ciò che sulle armi aveva così ostinatamente niegato, perdeva nell'avere e nell'onore, e lasciava l'esempio, che le forze del popolo potessero prevalere all'autorità dell'imperio.

Il Piemonte stava diviso in molte dominazioni; erano i vassalli maggiori dell'imperio, quali i marchesi di Monferrato di Saluzzo ed altri di stirpe Aleramica, i conti di Biandrate e que'di Valperga, oltre ad assai baroni meno potenti. Erano le città che si reggevano a popolo, cioè Asti, Alba, Alessandria, Novara, Tortona, Vercelli, ed altre di minor grido, le quali tuttochè non comprese di nome nella pace anzidetta, pur si godevano le franchigie istesse, assecurate dalla tutela delle altre.

L'eredità di Adelaide di Susa si ridusse in poco appresso ai successori di lei, e'l patrimonio delle Alpi Cozie appena comprendeva un lembo di terra italiana. Le due città principali che ivi fiorivano (poichè di picciol momento Aosta si riputava) mal sicura serbavano la fede al conte di Moriana, e parteggiavano a guisa coi comuni indépendenti nelle guerre di Federigo I. Il che esse fecero con diversa, ma ugualmente infelice vicenda, poichè Susa sollevatasi in favor della lega fu arsa per vendetta da Federigo; Torino devota all'imperio sostenne, non che i danni, le onte di quelle guerre: epperò la troviamo mentovata insieme colle altre città piemontesi nell'atto della tregua del 1176; ma in quel della pace il nome di essa più non si univa con quello delle sue più fortunate rivali.

Le mire ambiziose del vescovo di Torino, non dissimili da quelle che tenevano molti prelati di Lombardia, erano cagioni eziandio di frequenti pericoli, e di continui timori al conte di Savoia.

Il conte Tommaso volse nell'animo di procacciarsi più fermo stato in Italia, ed a questo fine s'adoperò per tutto il corso del viver suo. All'intendimento di lui si opponevano il marchese di Monferrato e le repubbliche: quegli per l'ampio dominio, cui nessun altro barone pareggiava in Piemonte; queste pel popolo numeroso, e per le ricchezze tuttodì accresciute, mercè degli utili traffici, erano da temersi. Di grande accorgimento e valore ebbe quindi uopo Tommaso per ricomporre l'antico dominio de' suoi stati

di qua da' monti, e fu sua ventura, che i comuni dell'alta Italia non siensi allegati giammai per vincolo di patti politici, ma all'incontro rimanendo divisi, abbiano dovuto temere sovente il suo sdegno, e talvolta implorare da lui protezione.

Molto bene riuscivangli per venire nell'intento i favori dell'imperio, del quale scemata, ma non ispenta era ancor la potenza; e que' favori gli avevano meritati il conte di Savoia ed i signori di Lombardia, col tenersi sempre, nelle ultime guerre, stretti alla parte imperiale anche nei più terribili frangenti. Obizo Malaspina fu il solo de' grandi vassalli di Lombardia, che trovisi aver fatto parte coi collegati comuni nella pace di Costanza; ma egli pure per lo avanti molte ed insigni prove di devozione aveva dato all'imperadore Federigo.

Guidato da questi pensieri, e fatto esperto dai casi di Umberto suo padre, il quale aveva provato quanto acerba fosse l'ira di Cesare, e come i suoi emoli se ne sapessero prevalere, il conte Tommaso non dubitò di abbandonare ogni speranza di utile presente che dai comuni venir gli potesse, qualunque volta temeva di perdere i vantaggi più remoti, ma più larghi, che dall'imperio aspettava.

Nè soltanto erano le mire d'utile particolare che consigliavano a Tommaso di mantenersi ligio all'impero, ma uno stretto dovere stringevalo, dacchè il dì delle calende di giugno del 1207, in Basilea aveva ricevuto da Filippo II il feudo lasciatogli da' suoi maggiori, e presone investitura, coll'aggiunta eziandio delle ville di Chieri, di Testona e del castello di Modone.

In questo diploma occorre a notarsi il modo dell'investitura, la quale si conferì mediante la rimessione di tre bandiere. Questa foggia adoperavasi particolarmente per le investiture de' principati grandi e supremi, a differenza delle investiture dei feudi nobili minori che si davano per altri segni.

Il principale de' favori dell'imperio fu pel Conte di Savoia la concessione della dignità di Vicario in Italia, di cui egli il primo

della sua stirpe, venne per diploma di Federigo II. insignito. Tutti gli storici nostri ne parlano, ma nessuno accenna esattamente, quale fosse la qualità propria del Vicariato. Non sarà quindi soverchio, ch'io quì ne faccia più accuratamente parola.

La dignità di Vicario, o come altresì allora chiamavasi di legato o presidente dell'imperio (1), si estendeva a far le veci dell'Imperadore in un tratto di paese determinato; epperò comprendeva talvolta un piccolo territorio, talvolta molte province e regni interi. Tra i confini della regione assegnatagli, il Vicario aveva il mero e misto imperio, la podestà della spada, che tanto è a dire quella di punire, e godeva di tutti i diritti utili stabiliti a pro dell'Imperio. Era dover suo il purgare le strade dai ladroni che taglieggiavano i viandanti. Teneva le udienze delle cause criminali, civili e liberali, sotto il cui nome vengono quelle dello stato delle persone, ogni volta che tali giudizii avrebbero spettato di giurisdizione ordinaria all'Imperadore. Faceva le provvisioni sopra le vendite delle cose della chiesa e dei minori, non che sopra le transazioni degli alimenti. Concedeva restituzioni in tempo ed in intiero, quando ve ne fosse stata giusta cagione; riceveva le appellazioni dai giudici inferiori, qualunque volta non si fosse espressamente appellato a Cesare. Insomma, secondo che in quelle investiture dicevasi, era lo specchio della presenza imperiale.

---

(1) So che da alcuni dotti uomini si distingue il Vicariato dell'imperio da quel ch'essi chiamano Vicariato dell'Imperadore. Il primo dicono esser perpetuo, aver sua forza particolarmente quando il trono imperiale è vacante, ned essere uopo, che all'avvenimento d'ogni novello principe se ne rinnovi l'investitura; il secondo essere ristretto non solamente alla vita di chi l'ottenne, ma perdere effetto nell'interregno, o quando venuto un nuovo imperadore non abbialo conceduto espressamente. Ma non ho creduto di dover seguitare questa opinione perchè non la trovo confermata dall'autorità di antichi documenti, nei quali anzi io vedo sempre l'imperadore chiamare il Vicario *suo e del sacro impero*. Non so che nell'interregno i Vicari eletti a vita perdessero o cambiassero il loro uffizio. Leggesi bensì nella Bolla d'oro di Carlo IV, che, secondo gli usi più antichi, vacando l'impero ne saranno reggenti in certe parti il conte Palatino del Reno, e'l Duca di Sassonia, ma tale prescritto non si poteva estendere a' casi non preveduti, ed a principi insigniti d'altre espresse prerogative.

L'Imperadore soltanto, e'l Pontefice avevano prerogativa di creare Vicari, perchè secondo le regole di ius pubblico di que' tempi, in essi s'intendeva raccolta tutta la potenza del mondo, sebbene questa supposta potenza fosse nel fatto soggetta a molte e grandissime restrizioni.

I signori adunque, che tenevano i loro dominii in ragione di feudo dall'imperio, diventando di esso Vicari, conseguivano pienissimo e liberissimo esercizio di sovranità. Ciò per altro nulla toglieva all'independenza assoluta in che gli antichi principi, quali i conti di Savoia, conservavano i loro primieri diritti, perchè, valendomi del parlar de' giuristi, *a tempore immemorabili sacrum imperium non recognoverant* (1).

Giovanni Bodino, nella sua repubblica, fu il solo che sostenesse non potersi conciliare insieme la qualità di Vicario che riconosce un'autorità principale ed a se superiore, con quella di signore pieno ed assoluto; ma gli si rispondeva, che venendo a parte dei diritti dell'imperio, un principe non perde quelli che per altro legittimo titolo di sovranità gli appartengono.

Gli stessi giuristi poi, assottigliando l'ingegno nei termini delle

(1) Antonio Fabro raccoglie in breve le ragioni della sovranità dei nostri principi sulla Savoia in queste parole « Saepius a Senatu nostro pronunciatum est, Serenissimos Duces « nostros habere iura omnia imperii et supremae potestatis, iisdemque privilegiis omnibus « gaudere, quae Romanis legibus Imperatoriae magistrati tribuuntur, sive quod Imperii sint « Vicarii perpetui, sive quod annis abhinc plusquam sexcentis Sabaudiam vi et armis sub- « actam, nonnisi Deo O. M., virtutique propriae acceptam ferre debeant. » Cod. def. 1. de quadriennali praescriptione.

A ciò aggiungevasi, al dir degli interpreti confermati dal Fabro, che un principe non assoluto non poteva tenere ne' suoi stati un Parlamento o suprema Corte di giustizia che dir si voglia; laddove i Duchi di Savoia d'antico n'avevano due nei loro dominii, cioè i Senati, chiamati dapprima Consigli di Ciamberì, e di Torino epperò dovevano tenersi per independenti e perfetti sovrani. Tanto è vero, che l'amministrar la giustizia è il primo diritto non meno che il primo dovere del principe.

Se poi si ricercasse ancora l'autorità de' giuristi stranieri basterebbe citare Arturo Duck il quale ne parla nell'eccellente suo libro *De usu et auctoritate iuris civilis Romanorum in dominiis Principum Christianorum*. (Edit. Elzevir. 1654 pag. 187).

credette quel chiarissimo istorico, e che i francesi le hanno probabilmente introdotte ad imitazione degli usi d'Italia.

Veniamo ora alle imprese di guerra del conte Tommaso.]

Variamente esse ci sono raccontate dagli storici antichi e dai meno remoti. Comincerò dal ripetere le relazioni lasciatene dai cronisti, e poscia discorrerò le opinioni che in contrario si addussero. E, poichè debbo citare i Cronisti Savoiardi, io quì non mi rimarrò dall'esprimere il desiderio, che mentre si ridesta l'amore dei romanzi cavallereschi, e delle memorie del medio evo, venga ancora curiosità delle cronache nostre. Esse non meno d'ogni altra abbondano di fatti incredibili, descritti con quella franca semplicità, che alletta il lettore. In esse ben si vede l'impronta di quei bassi tempi che molti senza conoscere ricordano, alcuni sconsigliati per invidia lodano, pochi savi per giustizia compiangono.

Narrano adunque i cronisti, senza punto curarsi, come è loro costume, delle distinzioni de' tempi, che molte delle città del Piemonte avendo fatto popolo, il conte Tommaso fece apparecchiare suoi baroni e cavalieri con tutte le genti d'arme, e con essi disceso in Piemonte si mosse contra di Pinerolo, che era allora villa campestre posta sulla frontiera, ed intimò la resa agli abitanti, i quali di buona voglia si arresero, perchè mal sofferivano la dominazione tenuta colà da un'abate di monaci. Ivi pose sufficiente presidio, e cavalcò contro a Vigone; e presolo di viva forza, poscia l'affortificò e vettovagliò diligentemente. Di là n'andò davanti a Carignano. Si difesero i terrazzani, ma come videro che ogni dì più cresceva la furia della guerra, calarono gli accordi: entrò nella terra Tommaso, e fece edificare una rocca sul fiume presso al ponte.

Dopo passò il ponte e venne ad assediar Moncalieri. Durò lungo tempo l'assedio, perchè il borgo era ben chiuso e provveduto di difensori. Per questo riguardo Tommaso collocò alcune navi sul Po in guisa che niuno osasse entrare od uscire senza pericolo dalla terra. Diede un aspro assalto alla torre del fiume, e se ne fece padrone;

allora gli abitanti si arresero, e gli diedero fede ed omaggio, come a loro natural signore.

Si volse quindi il Conte verso Torino, e volle porvi l'assedio, ma per essere il sito molto basso i suoi baroni, e gli abitanti del paese all'intorno, lo consigliavano che facesse una bastita sur un poggio al di là del fiume verso quel d'Asti, onde le genti del marchese di Monferrato, che era allegato co' torinesi, non potessero portar loro soccorso. Così fece Tommaso, e ritirossi a Moncalieri, dove, secondochè dice il cronista, morì.

Non tralascerò anzi tutto dal far osservare, che in queste cronache si tace la prima spedizione militare di Tommaso, che fu quando nel 1215 egli venne con mille uomini d'arme in soccorso de' Milanesi, e corse sopra a Casal Sant'Evasio, e l'assediò, e lo prese. Di poi servendo a certi sdegni antichi, mosse i suoi collegati a devastar tutto il Monferrato, e ne costrinse il Marchese a chieder pace.

Dalle narrazioni dei cronisti discorda affatto il Guichenon, ed osserva intorno alla presura di Pinerolo, che quella terra già faceva parte del marchesato di Susa posseduto dal conte di Savoia, successor d'Adelaide. All'incontro monsignor Agostino Della Chiesa ne accerta, Pinerolo, che prima era in dominio dell'abate dei monaci di Santa Maria, essersi da questo ceduto al conte Amedeo, figliuolo di Tommaso, nel 1242 (1).

Ma io non temo d'andar errato, stando in questa parte ai detti dei cronisti, anzichè a quelli dei due storici sovracitati. E rispondo al Guichenon, che il patrimonio della contessa Adelaide era ai tempi di Tommaso assai scemato di territorio, e che non è meraviglia, che i monaci di Santa Maria si fossero tolto il dominio di Pinerolo, quando vediamo, tanti doni essere loro stati fatti da Adelaide istessa, da Agnese di Poitou, vedova di Pietro marchese, e da Umberto II, che mezza la terra potevasi già prima considerare

(1) Corona Reale di Savoia part. I. pag. 191, ediz. di Cuneo per gli Strabella 1655.

di spettanza loro legittima. A chiarirmi poi dell'errore del Chiesa, basta ch'io legga gli statuti di Pinerolo fatti nel 1220 da savi uomini a ciò commessi dal conte Tommaso. In quegli statuti si riconosce il Conte qual signore diretto ed utile della terra. A lui si danno tutte le giustizie; a lui si attribuisce il diritto di eleggere il Castellano, il Vicario ed il Giudice, di mandar nunzi estraordinarii, e di ordinare le cavalcate e gli assalti: segni tutti certissimi che fin da quel tempo era l'Abate stato spogliato d'ogni potere.

Prosegue il Guichenon a contraddire gli antichi, e narra che la terra di Vigone non si ebbe da Tommaso per conquista, ma a titolo di permuta dall'abate di san Giusto di Susa; e ciò è verissimo, e se ne troverà il contratto, che è in data del 5 di marzo 1212, fra i documenti aggiunti a queste considerazioni.

La villa di Vigone per la maggior parte era stata donata alla badia di S. Giusto di Susa, fondata nel 1029 da Alrico Vescovo d'Asti, e da Manfredo marchese fratello di lui. Il conte di Moriana dava in contraccambio di essa a quella badia l'intiero dominio del feudo di Susa, il diritto del mercato colà esistente, alcune ville all'intorno di quella città, ed in sovrappiù venti mille soldi di Susa per soddisfare ai molti debiti da' quali quel monastero trovavasi allora oppresso.

Ciò non toglie ancora per altro ogni motivo di fede ai cronisti, poichè bene potè accadere, che gli abitatori di quel borgo dopo d'essere stati rimessi al Conte, a lui si sieno ribellati: ed anzi pare che uno dei cronachisti l'accenni, adducendo per ragione della calata di Tommaso l'essersi i suoi popoli di Piemonte levati a romore.

Tocca poi il Guichenon di Carignano, e niega, ch'esso potesse venire in dominio del conte di Savoia, mentre allora apparteneva ai marchesi di Romagnano. Io so bene che Carignano aveva a que' tempi per signori feudali que' signori e la casa dei Provanesi, ma debbo osservare che ciò punto non impediva che il Conte come supremo signore si movesse a vendicare gli oltraggi fatti ai suoi diritti od anche le ingiurie sofferte da' suoi vassalli.

allora gli abitanti si arresero, e gli diedero fede ed omaggio, come a loro natural signore.

Si volse quindi il Conte verso Torino, e volle porvi l'assedio, ma per essere il sito molto basso i suoi baroni, e gli abitanti del paese all'intorno, lo consigliavano che facesse una bastita sur un poggio al di là del fiume verso quel d'Asti, onde le genti del marchese di Monferrato, che era allegato co' torinesi, non potessero portar loro soccorso. Così fece Tommaso, e ritirossi a Moncalieri, dove, secondochè dice il cronista, morì.

Non tralascerò anzi tutto dal far osservare, che in queste cronache si tace la prima spedizione militare di Tommaso, che fu quando nel 1215 egli venne con mille uomini d'arme in soccorso de' Milanesi, e corse sopra a Casal Sant'Evasio, e l'assediò, e lo prese. Di poi servendo a certi sdegni antichi, mosse i suoi collegati a devastar tutto il Monferrato, e ne costrinse il Marchese a chieder pace.

Dalle narrazioni dei cronisti discorda affatto il Guichenon, ed osserva intorno alla presura di Pinerolo, che quella terra già faceva parte del marchesato di Susa posseduto dal conte di Savoia, successor d'Adelaide. All'incontro monsignor Agostino Della Chiesa ne accerta, Pinerolo, che prima era in dominio dell'abate dei monaci di Santa Maria, essersi da questo ceduto al conte Amedeo, figliuolo di Tommaso, nel 1242 (1).

Ma io non temo d'andar errato, stando in questa parte ai detti dei cronisti, anzichè a quelli dei due storici sovracitati. E rispondo al Guichenon, che il patrimonio della contessa Adelaide era ai tempi di Tommaso assai scemato di territorio, e che non è meraviglia, che i monaci di Santa Maria si fossero tolto il dominio di Pinerolo, quando vediamo, tanti doni essere loro stati fatti da Adelaide istessa, da Agnese di Poitou, vedova di Pietro marchese, e da Umberto II, che mezza la terra potevasi già prima considerare

(1) Corona Reale di Savoia part. I. pag. 191, ediz. di Cuneo per gli Strabella 1655.

di spettanza loro legittima. A chiarirmi poi dell'errore del Chiesa, basta ch'io legga gli statuti di Pinerolo fatti nel 1220 da savi uomini a ciò commessi dal conte Tommaso. In quegli statuti si riconosce il Conte qual signore diretto ed utile della terra. A lui si danno tutte le giustizie; a lui si attribuisce il diritto di eleggere il Castellano, il Vicario ed il Giudice, di mandar nunzi estraordinarii, e di ordinare le cavalcate e gli assalti: segni tutti certissimi che fin da quel tempo era l'Abate stato spogliato d'ogni potere.

Prosegue il Guichenon a contraddire gli antichi, e narra che la terra di Vigone non si ebbe da Tommaso per conquista, ma a titolo di permuta dall'abate di san Giusto di Susa; e ciò è verissimo, e se ne troverà il contratto, che è in data del 5 di marzo 1212, fra i documenti aggiunti a queste considerazioni.

La villa di Vigone per la maggior parte era stata donata alla badia di S. Giusto di Susa, fondata nel 1029 da Alrico Vescovo d'Asti, e da Manfredo marchese fratello di lui. Il conte di Moriana dava in contraccambio di essa a quella badia l'intiero dominio del feudo di Susa, il diritto del mercato colà esistente, alcune ville all'intorno di quella città, ed in sovrappiù venti mille soldi di Susa per soddisfare ai molti debiti da' quali quel monastero trovavasi allora oppresso.

Ciò non toglie ancora per altro ogni motivo di fede ai cronisti, poichè bene potè accadere, che gli abitatori di quel borgo dopo d'essere stati rimessi al Conte, a lui si sieno ribellati: ed anzi pare che uno dei cronachisti l'accenni, adducendo per ragione della calata di Tommaso l'essersi i suoi popoli di Piemonte levati a romore.

Tocca poi il Guichenon di Carignano, e niega, ch'esso potesse venire in dominio del conte di Savoia, mentre allora apparteneva ai marchesi di Romagnano. Io so bene che Carignano aveva a que' tempi per signori feudali que' signori e la casa dei Provanesi, ma debbo osservare che ciò punto non impediva che il Conte come supremo signore si movesse a vendicare gli oltraggi fatti ai suoi diritti od anche le ingiurie sofferte da' suoi vassalli.

Che Moncalieri sia stata espugnata dal conte Tommaso si narra da tutti gli scrittori delle cose nostre, tranne il Guichenon, il quale niegando che a que' giorni già fosse edificata quella città, non avvertiva, che questa fazione militare seguì nel 1233, epperò dopo la distruzione di Testona che fu il principio di Moncalieri. Il che viemmeglio, e con più particolari s'impara da una cronica manoscritta della città anzidetta, lasciata da Filippo Biamonte, e citata dal Tenivelli nella vita di Cristoforo Duco. Leggesi in essa, che in quell'anno il conte di Savoia, dopo aver rotti i Milanesi che nel Piemonte erano sparsi, e uccisi al Po il famoso Umberto Ozino, e Andrighetto Marcellino loro capitani, espugnò Moncalieri che poscia crebbe di ripari e di popolo.

Quanto alla spedizione contra Torino, nè il Guichenon, nè verun altro scrittore la niega, poichè si sa che i Torinesi avevano già molte volte scosse la dominazione del Conte, a ciò se non istigati, aiutati almeno dal marchese di Monferrato.

Ma un'impresa del conte Tommaso, che dai nostri storici antichi non meno che dai moderni si accenna in troppo brevi parole, si è quella in pro de' Genovesi, alla quale appunto si riferiscono alcuni dei documenti finora inediti, e che aggiungo a queste memorie.

Nel 1225 ardeva la guerra tra' Genovesi ed Alessandrini collegati coi Vercellesi, i quali avendo cavalcato sopra la terra di Calamandrana, l'oste degli Astigiani venne a difenderla.

Il che udito, Brancaleone da Bologna, podestà che era allora di Genova, raunò tutte le genti d'arme, arcieri e ballistari che colà si trovavano, e mosse contro agli Alessandrini.

Ma per rafforzarsi viemmeglio, il comune di Genova, per mezzo de' suoi oratori, richiese di soccorso il conte di Savoia. L'accordo si fece in Asti in giorno di martedì, 10 di giugno, dell'anno sovra indicato 1225.

Prometteva Tommaso di venire in servizio del comune di Genova, contro a' suoi nemici, con cent'ottanta uomini d'arme Borgognoni,

forniti di quattro od almeno di tre cavalli ciascuno e dei necessari scudieri.

Ottanta di questi uomini dovevano trovarsi fra breve termine in Asti, condotti da tre capitani. Il Conte istesso impegnavasi a seguitarli senza indugio cogli altri cento, ed a rimanere nell'oste per due mesi.

Il Podestà d'Asti, a nome di quel comune, rendevasi mallevadore dell'effetto della promessa del Conte, e in difetto s'obbligava a restituire ai Genovesi il danaro ch'essi dovevano pagare al conte di Savoia per le spese della guerra. Sommava quello a lire mille quattrocento settanta astigiane, ed a mille cinquanta lire viennesi. Furono inoltre pattoviti i modi secondo i quali sarebbonsi rifatti i danni sofferti dalle genti del conte di Savoia: si stabilì il prezzo del riscatto che dato verrebbe pei nemici, e si accertarono gli scambi dei prigionieri.

Si fissò il soldo da levarsi da quella somma per gli uomini d'arme, e fu di lire cinquanta di Genova al mese per ciascuno dei tre capitani, e di lire dodici per ciascun milite co' suoi scudieri e cavalli, lasciando che per la persona del Conte si desse quella retribuzione che il Podestà d'Asti avrebbe giudicato opportuna.

Riscosse tosto dopo il conte di Savoia il danaro, e ne fece quietamento a Porco de' Perci, oratore de' Genovesi.

Mercè di quest'aiuto, l'oste dei Genovesi s'alzò al numero di mille dugento uomini d'arme, non compreso il grande loro seguito, il che era a que' tempi formidabile apparato di guerra. Il conte di Savoia, perchè infermo, non potè capitanare le sue genti, parte delle quali per altro corsero insieme co' Genovesi le terre degli Alessandrini, e de' Tortonesi, parte stettero a guardia di Gavi e e d'altri luoghi posti al di qua dei gioghi de' monti Liguri (1).

(1) In una descrizione dell'origine e della storia della città d'Alessandria dettata nel secolo XVI da Rafaelle Lumello Alessandrino, scrittore diligente e di purgata latinità, pubblicata dal Moriondo ne' *Monumenta Aquensia*, part. I, trovasi riferita all'anno 1226 questa spedizione di Tommaso nelle seguenti parole: *Quo etiam anno cum Genuenses ex dignitate*

Forse taluno poco pratico degli usi di que' tempi in cui visse Tommaso, avrà meraviglia, che così potente signore, qual era il conte di Savoia, siasi messo a gaggi del comune di Genova. Ma, oltrecchè l'accordo di lui co' Genovesi non eccedeva i limiti d'un'alleanza offensiva, si dee credere, ciò facesse al fine di procacciarsi l'amicizia di quella repubblica, che per lui era di gran riguardo, sì per il potere ch'essa aveva già di tanto accresciuto, e sì perchè, operando in tal modo, metteva freno agli Astigiani, i quali non avrebbero osato, com'era loro usanza, macchinare contra del Conte, mentre egli stava unito coi Genovesi, loro principalissimi amici. Del resto poi i costumi di que' tempi comportavano tali soccorrevoli uffizi di guerra, e l'impiegarvisi eziandio per mercede, opera degnissima si riputava. Così appunto in quell'occasione sappiamo che nell'oste de' Genovesi erano molti de' primi baroni dell'alta Italia, cioè i conti di Lavagna, e que' di Ventimiglia, ed i marchesi del Carretto, di Ceva, di Clavesana e del Bosco, con grandissimo numero di cavalieri e castellani di Lunigiana e di Val di Tanaro. Opportunissimo perciò tornava al conte di Savoia, le cui mire nelle cose d'Italia già grandeggiavano, il tener d'occhio gli andamenti così dei vassalli maggiori, che dei più grossi comuni.

Egli è necessario ancora l'esaminare se il conte Tommaso sia andato, secondo che alcuni dicono, al generale passaggio nel 1202, sollecitato da Innocenzo III.

Due testimonii di vista ci lasciarono descritte le vicende più memorabili di questa spedizione, che, quanto ebbe incominciamento

---

reipublicae suae viderent subsidia Astensibus suis confaederatis mittere ac eisdem suppetias, ut ex conventis tenebantur, ferre, exercitu iterum perlustrato, milites gravis armaturae ducentum comparaverunt a Thoma Sabaudiae Comite, qui cum eisdem pepigerat, secum numerum subministraturum, seque adfuturum. Interim unusquisque eques scutiferos binos, et puerum alterum habebat in commeatu, quibus stipendii nomine sexdecim librae Genuenses repraesentabantur, et Ducis nomine quinquaginta. Et ipsi Comiti centum marchas, et praeterea equos amissos resarcire. Sed Comes ipse ob adversam valetudinem minime potuit interesse.

in apparenza terribile, ebbe fine altrettanto vano e lagrimevole, il greco Niceta, ed il francese Villehardouin. Ma nè l'uno, nè l'altro accenna, che tra i Crociati si ritrovasse il conte di Savoia, il quale per altro non era signore da dimenticarsi. Ed i cronisti istessi non fanno neppure parola di questa di per se sola importantissima azione.

Io non saprei pertanto, con qual fondamento si possa dire ch'egli sia andato in Oriente, mentre gli storici che lo affermano, i quali non sono poi nemmeno tra i meglio istruiti nelle cose dei conti di Savoia, come, dei Piemontesi istessi, Galeotto Del-Carretto e Benvenuto San Giorgio, non s'accordano neppure nel suo nome, altri chiamandolo Baldovino, altri Luigi, altri Tommaso.

Volontieri adunque io m'accosto all'opinione manifestata dal Guichenon, che il conte Tommaso non andasse al passaggio, e penso che la tradizione contraria abbia potuto avere origine o per essersi confuso il nome di questo principe con quello d'Amedeo suo avolo, che nel 1147 militò fra i Crociati in Oriente, e lasciò l'anno seguente in Cipri la vita, ovvero de' suoi successori, che furono in Oriente, e sì grande fama vi lasciarono, o perchè qualcuno de' principali baroni di Savoia vi fosse per nome Baldovino o Luigi, e sia stato dei meno accorti istorici creduto conte di quel paese.

Guglielmo Paradino e'l Botero asseriscono che il conte Tommaso fu parte della spedizione contro gli Albigesi, senza che si sappia per qual motivo egli vi andasse, poichè non sembra che nè per obbligo d'alleanza nè per mire d'utile particolare egli dovesse seguitare in quelle feroci battaglie la fortuna del re di Francia. Tuttavia non si potrebbe niegare assolutamente questo fatto, il quale oltre all'essere narrato nell'antica cronaca di Tolosa, si accenna eziandio in una carta di protezione data in favore del monastero d'Aillon registrata dal Guichenon, tra le prove della sua storia à facce 51.

Ma non che le azioni più memorabili di questo principe, il luogo dov'egli finì sua vita; che più, quello della tomba, dove

d'Aosta vedesi in questa carta distinto in tre classi, di chierici, di cittadini e di borghesi, mentre i baroni si accennano quali consiglieri del Conte, e dalla parte di lui.

Da questo diploma trassero alcuni argomento a provare che il Val d'Aosta era venuto per ispontanea dedizione de' suoi abitanti in potere del conte Tommaso Ma ci pare piuttosto che solo in leggendolo si veda essere quello un atto di sovranità dal Conte esercitato a pro d'un paese che già senza contrasto stavagli ad ubbidienza. E veramente dee credersi che il Val d'Aosta già da molti anni spettasse al dominio dei conti di Savoia se oltre alla tradizione comune si pon mente alla lettera scritta ad Umberto II. da Sant'Anselmo arcivescovo di Cantorberì nativo d'Aosta, dov'egli asserisce che la sua famiglia era a lui suddita, *cuius se homines gaudent esse parentes mei*, pigliando il vocabolo d'uomo nel senso feudistico di que' tempi, che indicava persona stretta da dovere di ligia fedeltà.

Del resto poi parecchi esempi si hanno in que' secoli di siffatte concessioni, alle quali la clemenza o per meglio dire la giustizia dei principi si moveva in pro dei sudditi flagellati dalla cupidigia dei loro minori ministri, e così appunto troviamo certi diplomi imperiali del secolo XI, mercè de' quali in favore d'alcune città d'Italia si abolivano tutte quelle, che allora chiamavansi *supersti-tiosae exactiones et importunae violentiae* (1).

Il documento che a questo succede, è un diploma dato in Aosta nell'anno della incarnazione del Signore 1206, senza aggiunta di mese, di giorno o d'indizione, col quale Tommaso, donatore li-beralissimo ai monasteri, concede al preposto ed ai monaci di Monte Giove certe terre dianzi per liberalità di Amedeo zio di Tommaso possedute dai signori di Allingio. Conferma ivi pure il Conte tutte le donazioni di terreni fatte a que' monaci, col patto

(1) V. Muratori Antiquit. Med. Aevi Dissert. 45.

catena di lacci, scelta poscia da Amedeo VI ad impresa ed a segno di cavalleria.

Se d'ogni fondamento sfornita appare l'opinione del Guichenon, quella dei cronisti più antichi, che dicono, essere stato Tommaso sepolto nella chiesa di S. Michele della Chiusa, s'avvalora della testimonianza d'un istorico degno di fede, qual'è Lodovico della Chiesa, e di non ispregevoli conghietture, fralle quali vuolsi addurre come principalissima la relazione fatta da Teobaldo di Cois castellano di Rivoli in un suo conto del 1275, epperò sotto il regno di Filippo figliuolo di Tommaso, ove dice, ch'egli *libravit Conventui Sancti Michaelis de Cluxa pro anniversario domini Thome condam Patris condam Comitis Sabaudiae, eidem debito per annum XXXV solidos.*

Sebbene questa non possa dirsi autorità assoluta, giova nullameno il por mente, che l'anniversario de' morti suolsi per lo più celebrare nel luogo dove è il loro sepolcro; ed oltracciò nella chiesa dell'antichissima badia di S. Michele della Chiusa vedesi ancora a' dì nostri un vecchio mausoleo che non si sa quali ceneri racchiuda, e che per la grande rozzezza dell'arte potrebbe appunto ascriversi al secolo decimo terzo.

Dopo d'aver preso a considerare alcune delle azioni più memorabili che si dicono o si conoscono fatte dal conte Tommaso, è tempo oramai che si venga ad esaminare con più sottile attenzione certe parti dei documenti inediti aggiunti a quest'istoria, non inutili affatto a porgere un'idea degli usi di quegli oscurissimi tempi.

Il primo di que' documenti non porta data, ma si può credere che sia di poco posteriore al 1191, e contiene in favore della città d'Aosta una di quelle concessioni che a que' tempi chiamavansi di libertà. Ed era questa una immunità dai balzelli o dalle gravezze che contro voglia degli abitatori s'imponessero dal conte o da' suoi agenti. In segno di gratitudine, que' cittadini promettevano fedeltà più stretta al loro principe, il quale pel ministero del suo visconte a sua posta accertavali di più efficacemente proteggerli. Il popolo

quali la Savoia faceva parte del reame di Borgogna, borgognoni potevano anche appellarsi i savoiardi.

Il numero di quegli uomini d'arme è piccolo, a dire il vero, ma conviene avvertire, che non erano per anco allora in uso gli eserciti grossi, ed inoltre ogni milite o cavaliere menava con se almeno tre cavalli, così che dir potrebbesi col beato Iacopone da Todi

« *Non vuol nullo cavalieri*
« *Che non serva a tre destrieri*,

e lo seguivano gli scudieri o serventi, i quali montavano sui ronzini, mentre il cavaliere si serviva del destriero, lasciando il bagaglio sul *saumerio*, ossia cavallo da soma.

I cavalli dovevano essere eziandio bene armati di ferro, perchè più ferocemente assalissero e rompessero le opposte file, o si difendessero quando i nemici gridando *alle cinghie*, *alle cinghie* tentavano di stramazzarli per far prigione il cavaliere.

L'atto di guarentigia promessa dal comune si fa dal podestà; che già allora i podestà succeduti ai consoli, e sottrattisi da ogni dipendenza dell'imperio, erano divenuti principali rettori dei comuni; ma si spiega l'espressa volontà d'amendue le credenze, vale a dire dei due consigli, il grande, e'l privato, in che stava compreso l'universale governo.

Vuolsi poscia avvertire, che nella formola colla quale il comune d'Asti si fece mallevadore delle opere del conte di Savoia in pro del comune di Genova, i rettori del comune e delle società diconsi di bocca in bocca interrogati.

Parrà a molti quest'osservazione forse troppo minuta, ma non a coloro che pensano potersi far ragione della maggiore o minore forza che si procacciano le opinioni degli uomini dal vario modo con che quelle si spiegano ne' consigli e ne' parlamenti. Dagli statuti degli antichi comuni piemontesi, i quali andavano molto per lo sottile nei modi di porre in consulta le provvisioni, impariamo, tre essere stati i modi di far partito, cioè, il raccogliere di bocca

in bocca i pareri, il che consentiva co' tempi ne' quali schiettamente parlavasi ed ascoltavasi la verità: l'alzarsi in piedi, e'l sedersi, colle quali positure si disferenziavano quelli che tra loro dissentivano; e questa foggia teneva assai dell'aperto, ma impediva che non si trascorresse in parole: per ultimo il mettere delle fave, o come altresì chiamavasi, delle tavole bianche e nere; il qual metodo, siccome il più chiuso, ma il più scevro ad un tempo da ogni pericolo di prepotenza e d'inganno, agli altri due finalmente prevalse (1).

Nel documento, come si è detto, s'accennano i rettori delle società, poichè, come è assai noto, nella maggior parte delle città piemontesi che si reggevano a comune, due società erano stabilite, l'una che era dei nobili o militi, l'altra del popolo. Avverse sempre tra loro, elleno riescivano nullameno profittevoli alla conservazione dello stato, collo stare di continuo sugli avvisi perchè non si violassero i patti comuni, o le vicendevoli prerogative, in che consisteva la somma del governo pubblico.

La varietà degli ordini delle persone introdotta dalle regole feudali mai non si estinse, per quanto le città italiane si volgessero a quella specie di reggimento che i greci chiamano *democrazia*.

---

(1) Non sarà inutile che qui si riferisca un capo che è il XXX degli statuti di Torino del 1360; tuttora inediti.

« Statutum et ordinatum est pro evidenti utilitate Communis Civitatis Taurini quod de omnibus quae proponentur et tractabuntur de caetero in maiore Credentia seu in aliquibus aliis consiliis dictae civitatis, fiant et fieri debeant partita ad fabas albas et nigras, seu tabulas albas et nigras, et non aliter, et si aliter facta fuerint, non valeant suo iure, non obstante aliquo capitulo; et quod nullus civis Taurini, vel aliunde arengare possit contra mentem vel verba praesentis capituli, et nihilominus si quis arengare praesumpserit, de ipsius arengo seu dicto non possit, nec debeat fieri partitum, et si factum fuerit, non valeat. In iis autem quae tangerent factum proprium domini Comitis, praesens capitulum non vindicet sibi locum, nec in constitutionibus vel creationibus Sindicorum, et electionibus Ambaxatorum, sed in ipsis casibus fiat partitum ad levandum et sedendum. »

Notisi che queste riformagioni si fecero nell'anno appunto, in cui Amedeo VI conte di Savoia avendo disfatto Giacomo principe d'Acaia, ebbe a dedizione la città di Torino, e rinnovò gli ordini del governo.

La repubblica di Firenze non ebbe queste società, ma provò gli effetti della diversa condizione de' suoi cittadini in quelle terribili rivolture de' popolani contra i grandi, ed in quegli attentati non meno orribili dei grandi contro del popolo.

Parmi anzi che tener si possa per mirabile esempio della sapienza de' nostri antichi l'avere potuto raccogliere insieme i semi di due fazioni inestinguibili, perchè vagando nell'incerto, esse non avessero ad urtare ed a rovinare ogni civile istituto. Cosicchè quello che da taluno si reputa trovato di moderna scienza politica, non è altro in sostanza che imitazione di consuetudini antiche.

La raunata si fece nella chiesa di S. Giovanni di Domode (1), e chi è alcun poco pratico degli usi dei popoli italiani di quelle età, non ignora, come i consigli si tenessero per lo più nelle chiese, forse perchè santo era il luogo, e libero ad ogni classe di cittadini.

Per ultimo è da notare che la pratica di dare in pegno le castella in sicurtà delle opere da compiersi, o del danaro da restituirsi, fu assai frequente a que' tempi. Federigo II. togliendo spesso danaro a prestanza dagli astigiani, rimetteva loro le castella e le terre onde ne traessero utile sufficiente a spegnere il conto; Bonifacio marchese di Monferrato, difettando anch'egli di danaro, dava in pegno le terre ed i borghi, come è facile il conoscere, leggendo l'atto di obbligazione ch'egli fece nel 1224, e che si trova riferita da Benvenuto San Giorgio nell'anno istesso.

Tien dietro a questo diploma l'atto in Ciamberì seguito agli idi di marzo del 1232, correndo l'indizione V, pel quale Berlione di Ciamberì, visconte, vende tutto ciò ch'egli possedeva in quel borgo, al conte Tommaso, pel prezzo di trentadue mila soldi buoni forti di Susa; la quale somma di danaro pagò per intiero il Conte, e

(1) Era in que' tempi in Asti una chiesa sotto il titolo di S. Giovanni della Casa di Dio, che volgarmente allora si chiamava *de Domodè*, cioè *de domo Dei*, e poscia si disse della *Cadè*, seguendo sempre la stessa origine. Essa è in ora distrutta.

diede inoltre a Berlione il feudo di Monteforte, promettendogli ancora dieci lire forti di Susa di placito per ogni mutazione di signore che in Ciamberì occorresse.

In questo atto, che è uno dei più perfetti che da notai di quelle età potessero distendersi, non occorrono parole alla interpretazione delle quali abbisogni più di una mediocre notizia della latinità del medio evo. Bensì non isfuggiranno all'accurato lettore le clausule, colle quali il venditore per mantenere salva la soggezione de' suoi uomini, prevede il caso, in cui la villa divenisse libera. D'onde nascono due considerazioni, quella cioè della stretta soggezione feudale in che vivevano gli uomini dei piccoli baroni, e quella del favore di libertà che i supremi signori già si studiavano di promuovere pe' loro sudditi immediati.

Varrà questo documento a rischiarare l'acquisto intiero di Ciamberì fatto dal conte Tommaso, del quale, siccome d'ogni altra azione di questo principe, assai confusamente parla il Denina (1). E per esso si appalesa quella distinzione dei due significati del servizio feudale di placito, il quale talvolta, giusta la più antica significazione s'intende del convenire nei malli, ed altre volte, quando cioè si trova accoppiato con certa prestazione di danaro, indica quel diritto dovuto in occasione di mutazione di signore, o del possessor della cosa che ne è gravata, e nel latino barbaro chiamasi eziandio *mutagium*, nel francese comune *muance*, e nelle formole delle consuetudini di Francia *relief* ovvero *achat*.

Da questo documento non si dee peraltro inferire che non fosse Tommaso dapprima signore supremo della terra di Ciamberì, dove mercè di quell'acquisto accresceva solamente le parti del suo utile dominio. Anzi si sa che pochi giorni prima, cioè a' 4 di marzo dell'anno medesimo egli aveva con particolare diploma conceduto alla villa istessa la libertà, e datole le giustizie e particolari statuti. Questo diploma verrà, siccome speriamo, fatto di pubblica ragione

(1) Istoria dell'Italia Occidentale lib. 4, cap. 8.

e corredato de' necessari comenti da quell'istesso erudito ch'ebbe la sorte di scoprirlo negli archivi della città di Ciamberì, dove stavasi sconosciuto.

Dirò per ultimo, seguitando l'autorità dell'illustre Vernazza, che, sebbene il Pingone, e dopo lui gli altri storici della Savoia abbiano asserito, che, oltre alla numerosa prole legittima avuta da Tommaso I. nel suo matrimonio con Margherita di Fossignì, egli aveva lasciato due figliuoli naturali, per nome Beroldo o Geroldo l'uno, e Benedetto l'altro, non si è per altro rinvenuto nelle diligenti ricerche a tal' uopo fattesi, nè il documento citato dal Pingone in prova al suo detto (che è un atto d'omaggio nel 1263) nè altra carta che ne accerti dell'esistenza di questi due figliuoli.

Giunto al termine del mio lavoro, io m'avvedo d'avere vagato lungamente nelle tenebre, senza forse trarne fuori cosa che meriti l'onor della luce. Ma tornerà a memoria del discreto mio lettore il lamento del celebre Sismondi, il quale discorrendo quest'epoca istessa, confessa d'avere letto più di venti cronache, senza poterne ricavare un sol pezzo nel quale dalle opinioni dello scrittore si potesse far giudizio di quelle del secolo.

DOCUMENTI INEDITI

DOCUMENTO I.

Ego Thomas Maurianensis Comes, et Italie Marchio visis, et cognitis calamitatibus, et etiam oppressionibus, et iniuriis illatis trado Civitatem Auguste sub (1) suburbiis consilio Episcopi Walperti, et Baronum meorum, quorum nomina inferius subscribentur, libertati, ita quod numquam deinceps Ego, vel successores mei talias, vel exactiones invitas per me, vel per Mistrales meos faciam etc. Pro hac autem libertate concessa predictis habitatoribus presentibus et futuris promittant fidelitatem Comiti se facturos, et observaturos etc. Ego Thomas de consilio Baronum, et habitatorum Civitatis Auguste recipio in protectione mea personas Clericorum Civium Burgensium vineas, et omnes possessiones mobiles, et immobiles; hoc autem per universum Comitatum sub iuramento cum Baronibus meis observare pro posse firmiter promitto. Hoc idem Cives, et Burgenses sub iuramento promittunt. Quicumque, qui huic iuramento contrarie (2) presumpserit damnum, et dedecus laeso restituat, et in pena centum librarum condemnetur etc. Huic autem institutioni (3) audientes et consentientes fuerunt et approbantes Aymerius Vicecomes Tarentasie, qui in persona Comitis et sua ex mandato eiusdem hanc institutionem (4) iuravit observare super sancta Dei Evangelia, et super beatissima Corpora Sanctorum, qui in Eclesia Beate Marie Auguste requiescunt. Hoc idem iuraverunt Gunterius filius praedicti Aymerici ex mandato patris in persona ipsius, et sua. Hoc eodem modo iuraverunt Guido De Teys, Humbertus De Viletta, Hugo De Curivis, Petrus De Saysel, Gonterius De Ayma, Boso Vicecomes Augustensis, Jacobus, et Elisianus de Porta Sancti Ursi, Wlliermus

---

(1) Leg. cum suburbiis.
(2) Contraire.
(3) Constitutioni.
(4) Constit.

De Nuns (1), et fratres eius Petrus et Aymo, Hugo De Bardo, fratres De Amavilla, Ebrardus Aymo, Petrus Arducio, Hugo Guilliermus Emericius fratres De Castro Sancti Petri, Arducio Guilietus: hoc idem iuraverunt Oddo, et Emericus De Arnant, Bermondus de Mont iovet, Anselmus et Wlliermus Grossus filii Trobaldi, Wllietus De Pronacio, Aymo De Porta Vuin Friol.

Ex lib. MS. inc. auct. Commentaire historique, et geographique de la Vallée et Duché d'Aoste, scripto an 1721 *qui chartam hanc refert ad ann. Circ.* 1190. Tametsi idem Autor in Serie Episc. Aug. Walperti Episcopi initia ponat ad ann. 1191 et forte anno 1191 erat adhuc Thomas Comes sub tutela Bonifacii.

Lo stesso autore alla pag. 82 *dice*: que la Porte occidentale de la Cité d'Aoste étoit appellée anciennement *Porta Frior*, et aujourd'hui *Porte Vaudane* ou *Du Plot. D'onde si può dire che quest'ultimo testimonio fu Aymo de Porta videlicet Frior, aut dicta Frios.*

Tratto *dalla raccolta di copie di documenti antichi fatta per* Giantommaso Terraneo, che si trova nella biblioteca della Regia Università.

II.

Anno Dominicae Incarnationis millesimo ducentesimo duodecimo, quinto die Martii (2), indictione X (3), presentibus infrascriptis testibus. Cum de . . . (4) per humanae fragilitatis conditionem, que inter mortales geruntur temporis antiquitas . . . (5) consueverit, ad lapsum memorie redimendum instrumentorum solemnitas intervenit, ut scriptis mediantibus praeterita tanquam praesentia

(1) De Nus.

(2) Ann. 1212, 5 martii. Collat. cum eo, quod extat ap. Franc. Augustin. Ab Eccles. in tract. MS. del Piemonte inferiore.

(3) Il Chiesa seppe leggere XV.

(4) V. presso il Chiesa: *Cum de meritis Armario per humanae*, in vece di *meritis* si legga *mentis*.

(5) *Delere*, aut quid simile.

cognoscantur. Verum quia commutatio quelibet bone fidei contractus esse dignoscitur, et praesertim si e personis (1) secularibus cum ecclesiasticis celebretur, nec fraudi, nec dolo locus in commutando debeat interesse, presenti instrumento ducitur adnotandum, quod Dominus Petrus venerabilis Abbas et Conventus universalis Ecclesie sancti Justi Secusiensis, communicato vassallorum Ecclesiae consilio, non invento (2) mobili, unde pressuris debitorum et gravaminibus subvenirent, quia turpe venditionis nomen volebant arcius evitare, Villam Vigoni, quae ad Secusiensem Ecclesiam (3) pleno iure pertinebat, ad ea, quae inferius lacius subscribentur, cum Domino Thoma Maurianensi Comite pro minori, et leviori incommodo Monasterii commutare in hunc modum unanimiter elegerunt: Ad predictorum igitur Abbatis ,et (4) suorum fratrum frequentem instantiam, et multiplicatam petitionem Dominus Thomas Maurianensis Comes praefatam Villam Vigoni cum universis territoriis, et finibus eiusdem, terris cultis, et incultis, pratis, aquis, pascuis, nemoribus universis, venationibus, piscationibus, rivagiis, et generaliter cum omni iure, et dominio, quod monasterium Sancti Justi in praefata villa habebat, vel habere debebat in eius finibus, vel habere quoquomodo videtur, ipsis monachis tradentibus corporalem, et vacuam possessionem, et se ex inde perpetuo spoliantibus, commutationis nomine recepit: retinendo tamen in se, Domino Comite concedente, dimidium pratum, domum, braidam de brolio, et (5) braidam iuxta domum infirmorum, et tantum ex altera terra in consimili loco, quae cum illa duobus bovibus sufficiat laborari, et unum sedimen in quaque (6) parte villae illud venale invenerint,

---

(1) A personis f. ne.
(2) Ab Eccles. *nec.*
(3) Desunt *pleno jure.*
(4) Addit *Monachorum.*
(5) Totum hoc comma deest.
(6) Habet *quacumque.*

et ubi magis eis placuerit, quod tale sit et tantum, quod Ecclesie construende, et officinis monachis necessariis sufficiens videatur, et competens, et illud sedimen sub expensis suis tenetur (1) dominus Comes quiete, et sine contradictione possidentis comparare, seu adquirere, ita tamen si monachi cum possessore sediminis in vendendo, vel contrahendo potuerint concordari. Retinuerunt insuper totum ius, et omne dominium Ecclesiarum Vigoni, scilicet ea, que iure divino, seu ecclesiastico, et (2) humano cum omnibus pertinentiis suis, terris cultis, et incultis, pratis, et arboribus in praedictis ecclesiis visi fuerant possidere: adiicientes insuper, ipso Comite consentiente, et volente, quod in villa Vigoni, vel in eius territorio nulla persona saecularis, vel ecclesiastica, ecclesiam, vel hospitalem, templum, vel grangiam Ecclesie, praeter eorum assensum, licentiam deinceps habeat construendi. Concesserunt etiam domino Comiti, quod ecclesia, quae in castello est, in capellam redigatur, et ulterius Capella Comitis appelletur, retinendo in se, quod a monachis serviatur, sicut Capella Comitis in Castro Avilliane servitur per Canonicos Ulcienses, et (3) eiusdem Capelle servitores tale percipiant beneficium, quale solent percipere in Capella Castri Avilliane Canonici Ulcienses. Preterea tantum de bosco retinuerunt, quod sibi perpetuo in edificiis, et in calefaciendo debeat sufficere. Predicti vero Monachi a Domino (4) Comite Maurianensi, eiusque filio Amedeo commutationis nomine, vice Vigoni, ipsis concedentibus, et in vacuam, et Corporalem possessionem mittentibus receperunt totum ius, et dominium feudatarie (5) Secusiae, et mercati, et omnium feudatariorum tam feudatariae, quam mercati cum omnibus eorum pertinentiis . . . . . Sancti Juliani cum omnibus suis pertinentiis

(1) *Teneatur*.
(2) Deest *et humano*.
(3) Haec omnia desunt apud Franc. Aug. Ab Eccles.
(4) Habet: *a Domino Thoma Maurianensi Comite*.
(5) Habet: *Feudatariae Secusiae, terram sancti Juliani*. Caeteris omissis.

a (1) terra eleemosine usque ad terram Domini Drodonis, et a via publica usque ad Ecclesiam Sancti Christophori, et ea universa, que Dominus Comes in alpibus, et montanis de Mochiis et Fraxineriis habere quoquo modo, vel percipere consuevit: Villas de Matticis, et de Menonis cum omni fine, et territorio earumdem, terris cultis, et incultis, pratis, aquis, pascuis, nemoribus universis, venationibus, piscationibus, rivaticis, et generaliter cum omnibus ad ius commutativum (2) pertinentibus. Ad utilius vero commutationis complementum, ne in cambio fraus aliqua implicita videatur, predictus Abbas, et Monachi a prefato Comite transactionis nomine viginti millia solidos Secusienses confessi sunt recepisse, renunciantes exceptioni non numerate pecunie: que tota pecunia fuit soluta, et in debitis Monasterii solvendis, quibus usurario nomine plurimum gravabatur, precise processit sicut per fideles Burgenses Secusiensis Ecclesie, videlicet Petrum Bartholomei, Rudulfum Baralis, Stephanum Monitarium (3), quibus tota pecunia fuit tradita in solutionibus faciendis, constitit evidenter. Verumtamen, Domino Comite requirente, prefatus Abbas, et Monachi permisere (4) eidem, quod fideliter, sub expensis praefati Comitis, iam dictam commutationem, seu transactionem Vigoni iuxta posse suum facient Apostolico munimine roborari. Ad maiorem firmitudinem tam Abbas predictus, quam Monachi universi tactis Sacrosanctis Evangeliis sua sponte iuraverunt prefatam commutationem, sive transactionem ratam tenere perpetuo, et illesam, sine aliqua iuris, vel facti retentione, seu repetitione, renuntiando omni iuri divino, et humano, competenti, et competituro, omnique in integrum restitutioni, sive per ius commune, sive per beneficium impetrati, vel impetrandi privilegii

---

(1) Desunt haec omnia.
(2) Melius habet *Comitatus*.
(3) Habet *Monetarium*.
(4) F. *promisere*.

competentes in virtute etiam prefati sacramenti asserentes, quod cum minori incommoditate, seu cum damno leviori a pressuris debitorum non poterat Monasterium degravari. Versa vice iam dictam commutationem, seu transactionem Feudatarie, mercati, Feudatariorum Villarum de Matticis, et de Menonis, terrae Sancti Iuliani, iurium de montanis supradictis dominus Thomas Comes, et Amedeus filius eius suo, et heredum suorum nomine ratam, et inviolatam tenere perpetuo, sacrosanctis tactis Evangeliis, iuraverunt, renuntiando in hoc facto omni iuri competenti, et competituro, omnique in integrum restitutioni, et beneficio minoris etatis; ita tamen, quod sicut Monachi Villam Vigoni a Comite eleemosynarie possidebant, ita res predictas, que in commutatione verse sunt, nomine eleemosyne deinceps se gaudeant possidere. Et hec sunt nomina Monachorum, qui interfuerant huic commutationi, et qui eam iuraverunt. Dominus Petrus Abbas, Stephanus Prior, Willelmus de Greisiaco, Petrus De Greisiaco, Willelmus Candiolus cellerarius, Aimo Eleemosynarius, Opertus sacrista, Johannes De Aneciis, Bertrandus Jacobus Rostannus, Willelmus Prepositus Ferusaschi, Petrus De Ment, Petrus De Canibus, Albertus Petrus.

Actum fuit hoc in Capitulo Sancti Justi Ecclesie. Signa testium rogatorum: Dominus Ugo Prepositus Ulciensis, Umbertus Judex de Testona, Albertus De Bogiis Judex, Dominus Riccardus De Camera, Amedeus De Villeta, Petrus De Saissello, Bernardus Bartholomei, Borno De Avallon, Conradus Baralis, Petrus De Aimaisino: Mauritius Scriptor, Johannes Albertus, et alii complures.

Ego Petrus Imperiali auctoritate Notarius interfui, et hanc Cartam scripsi, et alias quamplures Cartas unius tenoris precepto Domini Comitis, et filii eius Amedei, et Domini Abbatis, et Conventus universalis scripsi.

Charta haec inscribitur: *Instromento di permuta del Feudo di Vigone con la Leida di Susa, e luoghi di Menons, e Matthie.*

Nella raccolta di Giantommaso Terraneo che l'ebbe dall'ab. Berta.

III.

In nomine Domini Amen — D. Thomas Comes Sabaudie etc. taliter convenit et stipulationem promisit D. Porco de Porcis et D. Gulielmo Piccavicia nuntiis Communis Januae recipientibus nomine dicti Communis. Videlicet quod ipse habebit in servitio Communis Januae contra inimicos Januae milites bonos de Burgundia CLXXX. guarnitos cum equis coopertis ferro, vel punctis et armis militaribus, ita quod quilibet militum habebit equos quatuor vel plus, vel tres ad minus, et de ipsis militibus habebit LXXX. apud Ast cum tribus Capitaneis pro veniendo in servitium Januae a die Jovis XXI usque dies octo, et ipse in propria persona erit apud Ast cum aliis C. militibus causa veniendi in servitium Januae a die praedicta usque ad hebdomadas tres, vel ante si poterit, et serviet cum ipsius militibus centum Communi Januae inter Commune Januae per menses duos, veniendo, stando redeundo, ita quod adventus militum usque in Ast rationetur septem dies, et reditus eorum per alios dies septem postquam redierint in Ast, et dabit operam bona fide, quod quilibet militum habeat secum servientium guarnitorum, et si ita non observaret promisit . . . . . dicto nomine restituere apud Ast . . . . . . pecuniam quam habuisset pro Communi Januae usque ad medium Julii: et haec omnia promisit nobis attendere et observare bona fide sine fraude.

Preterea D. Nicolaus de Audito Potestas Astensis vice et nomine Communis Astensis voluntate utriusque Credentie per campanam congregate et ore ad os *congregate* et scripte et nomine societatum promisit dictis Ambasciatoribus nomine Communis Januae recipientibus, facere dictum Comitem observare ut supra, alioquin restituere promisit ad dictum terminum apud Ast Communi pecuniam illam quam Comes recepisset pro praedictis, et nomine et vice Communis Ast constituit se pro d.° Comite principalem debitorem et observatorem renuncians iuri de principali prius conveniendo, et dicti Ambasciatores Januae nomine dicti

Communis promiserunt d.° Comiti pro stipulatione dare quicquid Potestas de Ast pro persona Comitis dixerit, vel fuerit arbitratus, et pro tribus Capitaneis militum, pro quolibet eorum libras L. Januae, et pro quolibet milite cum servientibus suis et equis per mensem libras XII. Januae *volens* servitium apud Ast. Item damna equorum et perditas aliarum rerum eius restituere, excepto damno quod eis acciderit furto seu equis furatis eis per hominem a montibus citra qui non esset cum eis, vel cum aliquo eorum, nomine Communis Januae promiserunt et emendare arbitrio et sententia Potestatis de Ast in adventu eorum usque in Ast et districtu Januae. Item promiserunt ei dare pro quolibet Potestate civitatis inimicorum alicuius, quam caperet, dato et consignato Communi Januae lib. L. Januae. Item pro quolibet homine inimico qui haberet equum pro armis, dato et consignato Communi Januae solidos decem Januae. Item concesserunt suos esse equos et arma et omnes res inimicorum per eos captas. Item promittunt, quod facient eis dare in districtu Januae minam frumenti a solidis septem usque in novem, minam ordei a solidis quatuor usque in solidos quinque Januae, mesarolam vini a solidis sex usque in solidos decem Januae, et ferare pedem equi in Janua vel in districtu per denarios quatuor. Item si contigerit, quod aliquis dictorum militum vel eorum scutiferorum ab inimicis caperetur, promittunt dare scambium si habebunt, aut impensas convenientis vel soldas donec in carcerem steterit, et liberatus fuerit a carcere.

Item concedunt eis hospicium, seu locum in districtu Januae et ligna de nemoribus silvestribus pro eorum usu licentiam capere possint.

Haec omnia nomine Communis Januae promittunt et observare et facere observari Comiti a Communi Januae, et Potestas Ast nomine Communis Astensis, et voluntate utriusque Credentie et rectorum Societatum ore ad os interrogatorum, per nuncios et campanam interrogatorum, promisit observare ut supra . . . . iuri de principali prius conveniendo renuncians, et si aliquis error in his omnibus vel impedimentum intervenerit, vel obscuritas, sive ambiguitas, ea definiatur per praedictum Potestatem Ast.

Haec omnia iuraverunt bona fide attendere et attendi facere et complere = Actum in Ast in Ecclesia S.ti Joannis de Domode: testes Jacopus Altacima; Ruffinus de Savona, Ubertus Viletta, Petrus Barlotus, Ruffinus Arancaboscus et Manfredus Carena — MCCXXV., indictione XIII. die martis X. iunii, post campanam iure pulsatam pro latronibus.

Ego Thomas Comes Sabaudiae confiteor accepisse a te Porco de Porcis nomine Communis Januae pro conventione facta inter me et te nomine ipsius Communis pro servitio quod facere debeo Communi Januae contra inimicos Januae, libras mille quadringentas septuaginta Astenses, libras ducentas quinquaginta Vianenses in una parte, et libras octingentas Vianenses in alia, et marcas argenti centum quatuordecim de quibus sunt marce septem pro pagamento ultimi mensis, de quibus omnibus a te nomine dicti Communis me bene quietum et absolutum voco, abrenuncians exceptioni non numeratae pecunie, vel non acceptae.

Promittens tibi, me nec per alium pro me tibi nomine Communis Januae, nec aliam pro communi de predictis ullam de cetero movere actionem, sive requisitionem facere ab aliquo occasione dicte pecuniae, unde pro poena et ad sic observandum sunt bona omnia tibi Comuni pignore obligo castra.

In Ast, in domo Guillielmi Carcosii. Testes: Qualia de Gozano (1), Gulielmus Caredus Figarolus, Petrus Barlotus, Ruffinus de Sarmatorio — MCCXXV. Ind.e XIII. die XIII. iunii circa seram.

(Ex libro parvo instrumentorum compositorum per Joannem Stephanum Giberti Notarium.)

Copia antica di questo documento sta nell'archivio della illustre casa dei Salvaghi detta un tempo degli Streggiaporci, alla quale apparteneva il primo degli oratori di Genova in questo documento nominati.

---

(1) Quaglia di Gorzano in atto del 17 d'agosto 1228 giurò l'abitacolo ed il vicineso di Chieri. V. documenti annessi alle storie di Chieri del sig. Cibrario pag. 86.

IV.

In nomine sancte et individue Trinitatis, Ego Thomas Maurianensis Comes et Marchio Italie pro remedio anime mee et patris mei et antecessorum meorum concedo et presentis sigilli attestatione confirmo, rogatu Petri montis Iovis prepositi ecclesie sancti Nicholai et sancti Bernardi montis Iovis, et fratribus ibidem Deo famulantibus, totum quod habebant ab Amedeo patruo meo Boso et Beroldus et Amedeus domini de Alingia a fontana cooperta usque burgum sancti Petri montis Iovis, quicquid ibi a viatoribus remanet in via vel extra viam, omnem casuram, ubicumque remaneat, predicte ecclesie in perpetuum manere concedo. Atque insuper quicumque homo vel femina terram meam habuerit, et si terram illam prefate ecclesie dare voluerit, ecclesia illa per allodium in perpetuum firmiter, et in pace possideat sine destructione casamenti. Iterum concedo et confirmo ad opus pauperum totam terram hospitalis de Castello Verdunensi, que iacet in parochia sancte Marie de stipulis tam in monte quam valle sive in plano. De hac terra et de alia que dicitur mons iovina pono interdictum et bannum meum in pena centum librarum argenti, quod nullus vir aut femina predictas terras vendere vel commutare aliquo ingenio alienare presumat nisi servitoribus predicte ecclesie. Et si aliquis vir vel femina de ipsis terris emit aut emerit aut convadio habet vel habuerit, recipiat precium secundum quod dedit sine fraude a servitoribus ipsius ecclesie et dimittat eam in pace. Iterum concedo et confirmo fratribus sepedicte ecclesie montis iovis omnes possessiones et omnes investituras et elemosinas quas ipsi fratres habent in tota terra mea et in toto Comitatu meo ut in pace possideant. Et ego sicut bonus advocatus et bonus defensor fratres et omnia que illorum sunt bona fide defensare et manutenere promitto. Testes sunt Walbertus Augustensis Episcopus, et Boso vicecomes, et Rodulfus de Theis, et Richardus de Munputicum, et Bermundus de monte Iovet, et multi alii. Hoc factum est in civitate

Augusta per manum Petri prepositi montis Iovis. Anno ab incarnatione domini M. C. C. VI.

Sta nell'archivio del Sacro Militare Ordine de' Ss. Maurizio e Lazzaro.

V.

Anno domini millesimo ducentesimo trigesimo secundo, indictione quinta, idibus martii. Notum sit omnibus tam praesentibus quam futuris quod ego Berlio de Chanberiaco vendo vobis Thome Comiti Sabaudie et successoribus vestris in perpetuum quidquid habeo vel habere debeo in burgo de Chanberiaco, scilicet ab alveo molendini Aymonis de Chanberiaco usque ad molendinum quondam Jacobi Chaboudi, et ab ipso molendino usque ad pontem muratum et ab ipso ponte usque ad reclusum prout ducit via gleriarum et a recluso usque ad fontem graericorum et a loco illo usque ad vineam quondam Amedei de Burgeto, et ab ipsa vinea usque ad molendinum supradicti Aimonis de Chanberiaco, sicut protenditur acqua subtus pontem de Bornua iuxta domum Petri de Mediolano, vendo in quantum videlicet homines terras, et census, dominia vicecomitatu, vicedominatu, venditiones domorum, banna, leydas, iustitias, tallias, cursus aquarum et stratas publicas, et privatas infra predictos terminos constitutos, et ius mihi competens vel competiturum in transeuntibus per eas, et cetera usagia debita et indebita et quidquid iuris habeo vel habui in dicto loco, vel habere possem ego vel successores mei in futurum: et si quid casu vel culpa infra predictos terminos contigerit vel acciderit vel evenerit vobis, vendo et de his omnibus vos et successores vestros investio, meque et meos devestio de omnibus supradictis prout melius et sanius potest intelligi. Do etiam et cedo vobis iura et actiones que et quas in predictis rebus habeo vel habui seu in futurum habere possum ego et successores mei, et volo ut auctoritate propria nominatarum rerum et non nominatarum infra predictos terminos constitutarum apprehendatis possessionem et quasi possessionem, et eam habeatis vos et successores

vestri de cetero pleno iure. Pro hac autem venditione recepi a vobis triginta duo millia solidorum bonorum forcium segusinorum nomine conventi precii, quam pecuniam mihi solutam et numeratam fuisse in solidum confiteor et cognosco, et vos et vestros per acceptilationem de dicto pretio libero et absolvo et renuntio ex certa scientia exceptioni non numerati et non soluti precii, et doli, et in factum actioni et omni legum et canonum auxilio et iuri *scripto* et consuetudinario et iuridicenti generalem renuntiacionem non valere, et si quid plus valerent prefate res vendite, vobis et successoribus vestris absolute dono: promitto etiam vobis per stipulationem me defensurum vos et successores vestros in supradictis rebus si questio moveretur, et si quid edictum fuerit vos indemnem servaturum prout ratio iuris dictat et hec omnia universa et singula iuro super sancta Dei Evangelia me attendere bona fide. Retinendo tamen leydam lignarum quam in natale domini recipere consuevi; retineo etiam quod pedagium meum in Villa Chanberiaci possim recipere consueto, hoc addito, quod, si aliquando ibidem fierent nundine, quod in egressu solummodo quoquomodo res venales attrahantur, pedagium meum, scilicet tres denarios possim recipere consueto. Retineo etiam quod si aliquando villa efficeretur libera, quod ibidem homines mei, vel homines hominum meorum qui sunt de feudo meo vel Aymonis de Chanberiaco, vel Martini de Mongella non recipiantur. Preterea retineo infra Villam Joannem de Chasueto, Rodulphum de Solio, Petrum Costam, et filios quondam Raymondi Costa, scilicet Willielmum et Umbertum et Rolletum. Retineo etiam quod per Dominum Comitem, vel hominum ipsius, decursus aquarum molendinorum, militum meorum, vel hominum meorum vel qui sunt de feudo meo, vel Aymonis de Chanberiaco, valeat aliquo modo impediri quin libere ad molendinos valeant cursu debito pervenire. Retineo etiam quod extra villam Chanberiaci per totum mandamentum remaneat Vicecomes, et quod Mistralis Domini Comitis in iure meo habeat nihil vel accipiat. Preterea retineo quod homines mei et hominum meorum

et qui sunt de feudo meo infra predictos terminos possint vendere et emere nec aliam leydam teneantur persolvere, nisi solummodo consuetam. Preterea retineo quod si milites mei vel etiam homines mei infra dictos terminos census vel res alias habent in feudum quod absque impedimento habeant et a me possideant sicut hactenus possederunt. Scilicet Willielmus de Cogins ibidem habet casale Giroudi Nas, Martinus de Mongella duo casalia, videlicet Stephani de bella combeta et nepotis sui Michaelis, et Martinus de Foresta, quidquid Martinus Facios habet extra portam, et insulam sitam inter muros ville et molendinum Aymoni de Chanberiaco, et Guigo de Villario tenementum Petri Cusia, et illi de Cognis casale Bosonis Senevo, et casale situm iuxta Scilios Joannis Conversi, et die Sabhati unum Cavaidanum, et Joannes Pongos casalia quondam merlorum et casale situm super aquam inter domos Petri de Melano et Guillelmi Poruiugal, et Albertus Saitarici unum casale situm iuxta casale Giroudi Nas. Retineo etiam quod eleemosine a me vel ab antecessoribus meis ecclesiis vel piis locis facte perpetuam optineant firmitatem. Retineo etiam quod in hominibus meis, qui morantur circa castrum ultra aquam, que vocatur Albana, a parte Castri, dominus Comes nec Mistralis suus nunquam possit petere ullum bannum. Retineo etiam quod si aliquis infra villam commorancium extra villam a me tenet feudum quod in feudo ipsum possim cogere si usagia non fecerit, vel negaverit facienda. Retineo etiam guidagium consuetum. Retineo etiam quod in castro vel iuxta furnum possim facere, vel homines meos franchire, si mee accesserit voluntati. Retineo etiam quod nullus extraneus inimicus domini Comitis infra castrum reditum habere non valeat, nec inimicus meus in Villa Chanberiaci extraneus. Retineo etiam quod si contencio vel discordia inter homines ville Chanberiaci et homines meos de Castro oriatur quod arbitrio duorum de Villa, et duorum de Castro electos a me et a Domino Comite terminetur, et uno defuncto alter illico eligatur. Retineo etiam quod homines Chanberiaci per totum mandamentum

Chanberiaci me et meos homines vel qui a me in mandamento tenent feudum, in mandamento legitimo defendant, et conservent, et ego et homines mei, et illi qui feudum tenent a me in mandamento, homines Chanberiaci in mandamento manuteneant et deffendant, et ad hoc alter alteri iuramento prestito teneatur. Subsequenter vero Dominus Thomas Comes Sabaudie supradicto Berlioni dedit in feudum ad decem libras forcium segusinorum in mutatione cuiuslibet domini Chanberiaci feudum Montisforti, et Guillielmum et Petrum de Tremonai et heredes ipsorum et quod ab ipso feudum possidebant, donavit in quantum ut habeat teneat, et possideat, nunquam contravenire, tactis Evangeliis, promittendo se ab homine omni legitime deffendere, et auctorizare, quam rem laudaverunt filii ipsius, videlicet Dominus Guillielmus Valentinensis Ecclesie electus, Petrus Augustensis prepositus, Thomas et Bonifacius bona fide promittendo et etiam Petrus et Thomas iuraverunt numquam contravenire nec impedimentum apponere ullo modo. Actum est hoc apud Chanberiacum in turre Stephani Vacchi ubi ad hoc fuerunt vocati et rogati testes, Dominus Umbertus de Saysello, Petrus de Fuences, Bernardus Allamands, Berlio de Foresta, Guido de Fabricis, Ugo de Mauxie, Torenus et Sigomonus et Martinus de Forest, Valterius de Rivoira, Martinus de Mongella, Gersus de Bellacomba, Sibuetus, Joannes Pouges, Ugo Paulus, Guido de Chevolu, Joannes Blanchardi, Guigo de S.to Paulo.

Nec est pretereundum quod Willelmus supradicti Berlionis filius nono Kalendas Martii, eodem Martio, ex certa et spontanea voluntate sciens se habere ius in paternis rebus, in his scilicet et aliis, laudavit et concessit Domino Thome Comiti Sabaudie supradicta omnia universa et singula dando ei et suis in perpetuum ius quod in supradictis rebus habet vel in futurum habere posset: ipsi stipulanti promisit et supra sancta Dei Evangelia iuravit se non venturum contra ratione aliqua solvendo et finiendo eidem et suis in perpetuum ius quod in predictis rebus habet vel in futurum habere

posset. renuntiando omni legum et canonum auxilio, iuri scripto et consuetudinario, promulgato, vel promulgando, et iuridicenti generalem renuntiacionem non valere, prius certioratus de omnibus supradictis.

Actum est hoc apud Chanberiacum ante domum Guigonis de Villario, ubi ad hoc fuerunt vocati et rogati testes, Umbertus de Sayssello, Aimo et Ugo et Gautherius de Chanberiaco, Torrenus et Sigomonus et Martinus de Foresto, Aymo de Clusa, Joannes Blanchardi, Guionetus de Cheveluto, Albertus de Osta, Sibuetus, Gocelinus de Chambuerc, Aymo Chaina, Joannes Pouges, Sigomotus de Chanberiaco.

Ego Jacobus sacri palatii, et Thome Comitis Sabaudie notarius interfui et sic rogatus scripsi et subscripsi, et tradidi feliciter.

Pende il sigillo in cera

Sta nei Regi Archivi di Corte.

Dopo stampati questi documenti io ebbi dalla cortesia del chiarissimo sig. Intendente Cibrario, Sostituto Procuratore generale di S. M., la notizia, che nel conto d'Antonio Magheto, Cherico e famigliare del Conte di Savoia, dal 1361 al 1365, esistente negli Archivi della Regia Camera, all'anno 1363 si legge, che quel Tesoriere *libravit de mandato D.ni Eymerici pro sepultura facta inclite recordationi D.ni Thome Comitis condam Sabaudie incliti, duodecim torchiis, minutis candelis, et pecunia data Canonicis et Capellanis Ecclesie dicti loci* (cioè d'Aosta, dove allora si trovava Emerico Capellano del Principe) *XXXIV flor. b. p.*

Sembrami tuttavia, che per ciò non s'infievoliscano le conghietture addotte nelle considerazioni intorno al luogo in cui morì

Tommaso I, massime se si pon mente a' centrent'anni d'intervallo, che scorsero dalla morte di lui al tempo di questi funerali, ed all'indicazione del luogo dov'egli finì sua vita, che pare certo essere stato appo Torino. Forse non mal s'apporrebbe chi riferisse il testo sovraddotto a Tommaso III, Conte di Moriana e di Piemonte, che morì in S. Genisio presso ad Aosta secondochè narra il Guichenon, il quale poi lo dice sepolto nella badia di S. Michele della Chiusa.

DISCORSO

SOPRA L'INDUSTRIA DELLE SETE

NEI REGII STATI

DELL'INTENDENTE FRANCESCO LENCISA

Letto nelle adunanze dei 12 *marzo*, 9 *e* 30 *aprile* 1829.

Le nazioni moderne appena dirozzate e nella civiltà crescinte cercarono d'appropriarsi, quanto più per esse stava, l'industria serica, nè valsero ostacoli di clima e di luogo a far cessare anche nei paesi più settentrionali ogni tentativo della coltura del gelso e della conseguente manifattura per cui dal bozzolo si svolge la seta. Senza qui riferire gli esperimenti fatti nel reame di Prussia a' tempi di Federico II, e che ora sempre con vantato e non mai compiuto successo, rinnovansi; e le prove principiate nell'Inghilterra nel secolo decimottavo, ripetute per ben due volte nel secolo scorso, ed ora con energia più che ordinaria ricominciate; senza parlare dei nuovi tentativi d'una grande nazione settentrionale, che gigantescamente avanza nei modi civili, nelle arti, nel commercio; e passando ben anche sotto silenzio le mille sperienze fatte nel settentrione della Francia, sebbene l'alacrità delle menti francesi ne vanti ora appunto la più felice riuscita (1); riguardiamo pur noi italiani simili sforzi come saggi forse non inutili alla scienza agraria, ma senza alcuna conseguenza probabile o almeno vicina per l'industria serica; e si tenga pur fermo, se si vuole, non potersi la coltivazione del gelso introdurre in modo efficace nei paesi al di là del grado di latitudine settentrionale quarantesimo sesto (2). Mentre però dobbiamo reputarci felici, vivendo in un clima

temperato ed atto a così egregia produzione, non dimentichiamo di avere questo dono comune con una vastità di paesi che presentano ampia carriera ad un'industria la quale deve naturalmente in essi prosperare, sebbene, o sia per circostanze straordinarie soffocata, o cominci ora appena a viemeglio estendersi, o sia pur anche aspettata in un suolo vergine e non trattato sinora.

La rapidità degli avvenimenti, la moltiplicità delle mutazioni che si manifestano come quasi per incanto, non lascia generalmente riflettere alla nuova condizione in cui siamo; ed occupata ancora la mente dai nostri non lontani e quasi esclusivi successi conserviamo le stesse idee, le stesse opinioni, e non sapendo combinarle con molti fatti presenti ricorriamo per la spiegazione di questi a cause straordinarie ed instantanee, aspettando sempre il risorgimento della prima nostra prosperità. Sembra pertanto di un'utilità che non può essere contrastata il riassumere cronologicamente l'andamento di quest'industria nelle differenti contrade, e, ponendo mente a due epoche distinte e veramente storiche, scendere al tempo d'oggidì, e trarre da un paragone ragionato quelle conseguenze che possono darci un'idea giusta ed esatta dell'attuale nostro stato, e condurci a partecipare con pienezza a quella prosperità cui siamo dalla providenza chiamati.

Tenterò di dare un'idea compendiosa dell'industria serica, dal momento in cui s'introdusse nella nostra Europa, sin'all'epoca della pace generale nell'anno 1815, e dopo questa grand'epoca tenterò, quanto mi sarà concesso, di dare un cenno delle stupende variazioni le quali, anche per ciò che concernela serica industria, ogni dì più si manifestano nello stato economico della società.

Nel paese cui si dà presentemente il nome di Turchia Europea fu verso la metà del sesto secolo l'industria serica trapiantata dalle lontane regioni asiatiche, ed ivi crebbe e prosperò, e la coltivazione della pianta novella tanto si estese che mutò l'antico storico nome di una porzione importante della Grecia. Quì si vide crescere naturalmente un gelso di qualità ottima, migliore del bianco

chinese, e chiamato col nome del luogo Costantinopolitano (3); quì fu un tempo concentrato il monopolio di una merce il cui valore gareggiava con quello dei più preziosi metalli, e quì erano importanti officine seriche, sinchè una guerra spaventevole ed un fanatismo distruggitore, abbattendo la dominazione cristiana, inaridirono ogni sorgente di sociale felicità. Se la stessa naturale positura del luogo fece che non si perdesse affatto la cultura del gelso, pure dopo quella desolazione non si ebbe più, proporzion fatta, che una produzione meschina, e sete mal filate e mal preparate, di qualità infima, le quali sino alle ultime mutazioni vennero, per la massima parte, meno straordinari ed instantanei ostacoli ad arricchire l'industria, ed il commercio dei Genovesi.

Dalla Grecia fu la coltura del gelso in un colle seriche manifatture trasportata nella Sicilia, quando Rugiero I. ritornando dalle devastate città della Morea, conduceva seco a tal fine buon numero d'industri operai (4); e facilmente in così bel suolo tosto si accrebbe, dilatandosi poi al vicino paese di Napoli, e di là ad una gran parte d'Italia. Crescevano maravigliosamente i mori nelle Calabrie (5), e si allevavano bachi in gran copia; ma sebbene la produzione de' bozzoli vi fosse abbondantissima, pure non curandosi quegli con una diligente coltivazione, non promuovendosi le piantagioni delle specie migliori, e non perfezionandosi in nessun modo i metodi del preparare, e filare le sete, si aveva una seta imperfetta che non poteva servire, senza un maggior lavoro, a qualunque siasi susseguente manifattura, così che quelle sete prime, lorde, mal preparate e difficilissime a svolgersi, venivano, come quelle del levante, a pagare un tributo all'industria genovese.

Introdottasi pure per tempo ed estesasi per la vicinanza di Napoli l'industria serica nei paesi ora governati dal Sommo Pontefice, ivi meglio curandosi la coltivazione del gelso, e la piantagione delle qualità più adattate al buon nutrimento de' bachi, si ebbero da bozzoli ottimamente formati, sete prime di molto prezzo, e particolarmente le sete di Fossombrone, le quali tuttora celebrate per

una speciale brillante lucidezza conservano a ragione il titolo di sublimi. Non erano meno in fiore le altre manifatture seriche, poichè nell'epoca celebrata sotto il nome di secolo di Luigi XIV, volendosi, come poi si vedrà, promuovere in Francia quest'industria, si rivolse Colbert ai bolognesi, serici manifattori per eccellenza in quel tempo. Non essendovi però tanta diligenza per ogni dove, molte sete prime della Romagna servivano all'industria de' Genovesi, come quelle del Levante e le Siciliane.

Seguivano a pari passo, e più o meno in egual condizione i minori Stati italiani inviando gran parte delle loro sete prime ai genovesi, i quali, dopo averle pulite e lavorate, agevolmente le spacciavano.

Tale era l'industria serica nell'Italia meridionale, sinchè, sopraggiungendo i tumulti della rivoluzione, interrompendosi o distruggendosi molte antiche consuetudini di corrispondenze di commercio si potesse manifestare, dopo il pacificamento d'Europa, l'ordine nuovo di cose.

Mentre l'antica prosperità delle manifatture genovesi cedeva al profitto dei negozi mercantili, mantenevasi in fiore a Venezia la manifattura serica per cui eransi aperte ampie officine, ed abbondavano a Verona moltissimo, non che nelle altre Provincie Venete le sete prime; tra le quali distinguevansi quelle di Vicenza, celebre per un grandissimo numero di telai, e per ogni maniera di preziosi tessuti. Ma nei grandi turbamenti della rivoluzione fu lo Stato Veneto oppresso da sventure, forse in proporzione, maggiori di quelle d'ogni altro Stato italiano, e perdette sostanzialmente colla sua esistenza le sue ricchezze, il suo commercio, le sue manifatture; quindi sempre desolato per molte guerre, immerso nel vortice di rapide disastrose vicende, appena dopo l'ultimo pacificamento, destinato a formare un solo reame colla Lombardia, cominciò a risorgere a nuova vita sociale.

Nell'anno 1762 l'industria serica non era ancora di molta importanza nella Lombardia o ducato di Milano, secondo scrive il

Verri (6); e devono i lombardi ricordarsi con riconoscenza del governo di Maria Teresa, e della Società d'agricoltura da quell'augusta Imperatrice creata nell'anno 1776, per cui quell'industria si vide quindi viepiù prosperare ed accrescersi. Fu poi travagliata la Lombardia dalla rivoluzione al pari d'ogni altro Stato italiano; ma l'impulso primo non fu per questa fatale interruzione spento così, che appena calmati i tempi non ricominciasse ad operare con forza riparatrice, e a rinfrancare non ultima, con altre industrie, la serica. S'introdussero le pubbliche esposizioni delle più segnalate manifatture (7), si diedero premii, non senza creare qualche utile emulazione, si ammise l'applicazione del vapore alla manifattura per cui si sviluppa la seta del bozzolo, e si promosse l'uso dei nuovi ingegni meccanici per un più perfetto filato. Ciò non ostante, reggendo lo stesso destino l'immenso Impero Francese, questa parte d'Italia dovette aspettarsi una pace durevole ed un miglior ordine di cose per un avanzamento maggiore; poichè pare che in quel tempo s'introducessero ancora da straniero paese, per supplire al difetto interno, tante sete per il valore di quattro milioni di fiorini (8).

I genovesi, divenuti per l'industria loro possenti e ricchi, introdussero l'uso delle seriche stoffe sin da quando erano d'un valore inestimabile, nè quindi trasandarono la coltivazione del gelso; e già nei primi anni del secolo XV (9) incominciavano ad aprirsi apposite officine per lavorare i bozzoli e prepararne le sete; ma in un territorio poco esteso valevano più quelle vaste loro corrispondenze di commercio per le quali trovavano modo di adunare nel proprio paese la massima parte delle sete prime, e greche e siciliane ed altre d'Italia: così erano in Genova nel secolo XVI venticinque mila telai da sete. Questa prosperità di manifatture tosto decadde, come doveva, in un piccolo Stato marittimo, con abitanti essenzialmente dediti al commercio, e nel secolo XVII quei venticinque mila telai si ridussero a quattro mila; nondimeno alcune importanti manifatture si mantenevano, ed i velluti furono

ancora per lungo tempo ricevuti, lodati e pagati a caro prezzo nel levante, nella Spagna, nella Francia e nelle contrade settentrionali d'Europa; i damaschi nei paesi italiani e nella Spagna, e le stoffe più leggiere o di minor conto, come rasi, taffetà, calze, nastri e simili, per la via di Lisbona o Cadice, dove avevano i genovesi grandi case di negozio, nelle regioni d'America. Intanto nella campagna genovese più migliaia di braccia esercitavansi con profittevole fatica a svolgere quei lordi viluppi delle sete straniere, le quali lavorate poi al torcitoio e in trame, o convertite in tessuti porgevano ampia materia di ricchezza al genovese commercio. Conoscevasi già nello Stato Genovese quella particolare preziosa qualità di sete fine, le quali per lucida candidezza brillanti, sovra ogni altra qualunque più bella d'Asia o d'Italia furono poi sempre stimate, tanto più, che svolte dal bozzolo e ben preparate in matasse potevano servire, senz'esser torte, ad alcune più sottili manifatture, per cui Novi acquistò una celebrità più che Europea (10). Quando Genova, dopo molte e tumultuose vicende, dovette soggiacere all'occupazione francese rimaneva ancora un migliaio di telai da sete; ma negli ultimi tempi di quello straniero dominio si poteva credere appena essere stata un tempo in possesso della manifattura serica, e quasi non vi si osava parlare d'un centinaio di telai che male ancora si sostenevano. Nè trascuravano i genovesi opportunità che loro sembrasse propizia per ricuperare quel perduto commercio rappresentandone l'importanza ai Dominatori; ma, come se quell'oppressione dovesse quì riuscire più grave di quello che era per se, trovavasi chiusa la strada ad ogni favore, e solamente, non ostante la severità delle leggi proibitive, ed a malgrado delle innumerabili squadre di doganieri armati, la preziosa seta candida di Novi passava attraverso tutti gli ostacoli in quel mercato estero dove con profitto maggiore esitavasi.

Nelle fertili contrade italiane riunite sotto il governo dell'Augusta Real Casa di Savoia vegetava il gelso benissimo, e porgendosi quindi alimento adattato ai bachi, si raccoglievano bozzoli ben

formati dai quali svolgevansi belle e lucide sete fine di qualità eccellente. Avvalorata e protetta da un reggimento paterno felicemente cresceva l'industria serica, e diventavano celebri nel commercio le sete lavorate dai torcitoi del Piemonte sotto il nome volgare di organzini. In Inghilterra, in Francia ed in altri paesi si fecero molti tentativi per arrivare a questa squisitezza di lavoro, ma invano, che sempre gli organzini piemontesi prevalsero. Essendo il Piemonte Stato mediterraneo e quasi senza costiere marittime manteneva le sue principali corrispondenze di commercio colla vicina Francia, dove, secondo il computo del sig. Chaptal, poco prima della rivoluzione francese, inviava d'anno in anno tante merci per il valore di ventiquattro milioni di lire (11), e gli organzini ne importavano la metà. Quindi l'industria serica fu quì come altrove disturbata dalla perversità dei tempi; se non che allontanate infine le guerre continuarono anche sotto l'occupazione francese gli organzini del Piemonte ad alimentare le seriche manifatture, che cominciavano in Francia a riprender vigore.

Per la spedizione di Carlo VIII trapiantatosi il gelso dall'Italia nella Francia, non tralasciò poi quel governo, e principalmente a' tempi d'Enrico IV, di promuoverne la coltivazione, intanto che le sete italiane e spagnuole servivano a parecchie manifatture: che se nei tempi seguenti si rallentò quel primo incitamento, venne tosto a rinvigorirlo il memorabile regno di Luigi XIV, sotto il quale si sperimentò quanto possa una ragionevole ed autorevole perseveranza nel vincere certe popolari ripugnanze contro ogni nuova, utile o necessaria disposizione: gli ordini reali furono esattamente eseguiti; vennero in aiuto le lodi, gli onori, i premii, ed in tre anni superata quella generale ritrosìa degli agricoltori che si predicava insuperabile, vi si vide il gelso radicato per sempre e diligentemente coltivato, cosichè per l'industria serica francese il regno di Luigi XIV fu come il compimento di quello d'Enrico, e l'opera cominciata dal Sully fu dal Colbert a felicissimo fine condotta (12). Promuovendosi nello stesso mentre ogni maniera di tessuti, e Francia

chiamando un'altra volta in soccorso, ma in un modo più pacifico l'Italia nostra, si videro i più rinomati manifattori bolognesi, da quell'uomo di Stato invitati e protetti, spargere in quel reame i primi semi dei tanto prosperi successi, che quindi nelle seriche manifatture si ottennero; sinchè per l'orrendo caso dello sventurato Luigi XVI vittima deplorabile della più infame, e della più terribile rivoluzione, la face delle discordie intestine tutto ardendo e distruggendo, rimase pure l'industria serica soffocata sotto le immense rovine. Dopo tanto trambusto appena nell'anno 1805 ricompariva la Francia (13) nel novero delle nazioni industriose, e le pubbliche esposizioni d'ogni manifattura più perfetta ordinate, e molti premi a maggiore incoraggiamento concessi, diedero moto ad un avanzamento progressivo, quanto potevasi in quel vasto ed informe impero di nuovo creato; il quale gravitando sull'intera Europa era di natura sua poco favorevole ad ogni industria qualunque si fosse. Oltrechè piuttosto che all'industria delle sete miravasi allora a promuovere particolarmente le manifatture di cotone, di lana ed altre che potessero ognidì più allontanare la terra-ferma d'Europa dalle molte necessarie dipendenze e corrispondenze di commercio colla Gran-Bretagna.

Nella penisola spagnuola fioriva l'industria serica sin dall'undecimo secolo, ed incoraggiata dagli Arabi dominatori tanto si accrebbe che alla metà del secolo XIII erano i lavori di quelle seriche officine arrivati a tale perfezione da superare in bellezza i migliori tessuti che allora si conoscessero (14). Quando i Mori furono discacciati da Granata, si pretende che esistessero ancora più migliaia di torcitoi in quella sola città, donde l'industria delle sete erasi sparsa a Toledo, Murcia, Valenza, e dove ha poi per molto tempo ancora e con varie vicende fiorito. Ma la scoperta delle Americhe eccitando l'avidità di nuovi tesori, e rivolgendo tutti i pensieri a quelle nuove terre, dovette assai pregiudicare all'industria serica la quale insieme a molte altre poteva nel secolo XVIII

considerarsi come spenta. Negli ultimi anni però dello scorso, e nei primi del presente secolo tentò quel governo, non senza successo di rinvigorire e la coltivazione dei gelsi che nell'anno 1803 già molto estendevasi, e le seriche manifatture le quali egualmente cominciavano a prosperare. Era in Valenza un grandissimo numero di telai dove si lavorava per un milione di libbre di seta (15), e le sete valentine avrebbero potuto gareggiare in bellezza ed in bontà colle migliori italiane, se non che ritenendosi i metodi antichi si avviluppavano in matasse difformi a fili ineguali e difettosi per modo da non poter servire alle manifatture più fine; epperciò una quantità di quelle sete prime sortiva dallo Stato per ricevere altrove una preparazione migliore, e serviva all'industria altrui non ostante i divieti, e la severissima vigilanza dei doganieri; poichè, non potendosene impedire la circolazione interna passavano nell'Andalusia sotto il pretesto di sostenere i telai quivi esistenti, e quindi pel Guadalquivir scendendo al mare si trasportavano per la maggior parte in Inghilterra. Ma nei successivi continui disastri furono rese vane del tutto le cure di vent'anni d'una paterna ristoratrice amministrazione.

Il Portogallo dove pure erasi introdotta dai tempi più remoti l'industria serica, seguitava, per la stessa sua naturale posizione, e per i motivi medesimi sovra esposti, la sorte della Spagna (16).

Sin dal primo scoprimento dell'America quelle ricchezze metalliche lasciarono quasi inosservato o negletto un campo immenso per tutte le industrie. Cortes aveva trapiantato il gelso nella nuova Spagna, e con tal successo, che oltre alla qualità trasportata, vi crescevano altre due qualità di gelsi (17) quasi propri del paese, adattati come il gelso della China all'ottimo nutrimento dei bachi; e verso la fine del XVI secolo lavoravansi colle sete Messicane bellissime stoffe di taffetà di prezzo eguale, e forse maggiore di quante altre simili altrove si lavorassero. Ma qualunque sia il motivo, che si vorrebbe troppo unicamente attribuire alla gelosia

della Madre Patria fu tosto quindi spenta la coltura del gelso, e con essa ogni serica manifattura. Sola la Spagna spediva alle sue possessioni americane una quantità ragguardevole di merci seriche (18), sia lavorate in quel regno, sia procacciate dall'estero per destinarle poi con usura al consumo di quelle lontane popolazioni. Rinnovavasi al principio del secolo presente un vasto disegno di numerosissime piantagioni di gelsi (29), ma le sventure della Spagna dovevano pesare sulle sue colonie, le quali travagliate da un desiderio intempestivo d'indipendenza furono tratte nel vortice delle rivoluzioni sempre fatali a qualunque industria pacifica.

Mentre prosperava in Italia e principalmente in Genova l'industria serica, appena introducevasi nell'Inghilterra, e lentamente avanzava dal XVI al XVII secolo, sinchè cominciò ad attirare l'attenzione di quel governo. Nell'anno 1666 quaranta mila operai lavoravano in queste manifatture, che vent'anni dopo accrescevansi dalla profuga industria francese, cui vennero accordati in seguito incoraggiamenti, premi, privilegi, e da cui traggono l'origin loro le celebrate officine di Spitalfield. La proibizione d'introdurre manifatture estere seriche, sin'allora più di nome che di fatto, fu avvalorata da più atti del Parlamento (20), e nei primi anni del secolo XVIII, spinti da quella irrequieta attività speculativa, trafugavano gl'inglesi i modelli dei nostri torcitoi, prodigando doni e favori per liberarsi da un tributo che agli italiani mal volontieri pagavano: sebbene quel furto fu, per così dire, punito; poichè, ad oggetto di prosperare quei nascenti filatoi, imponendosi dazi gravissimi sull'introduzione delle sete torte, si mettevano le altre seriche manifatture sempre più fuori d'ogni concorrenza, e da quel tempo in poi ne furono lenti i progressi per confessione degli inglesi medesimi, e forse senza le possessioni asiatiche sarebbero andate perdute. A quelle possessioni orientali si volsero pertanto tutti i pensieri per l'incremento d'una produzione, che in quelle pur fertili e vaste contrade era ancora meschina ed imperfetta; ed abbenchè ogni industria non potesse colà da ognuno

liberamente esercitarsi, pure la stessa compagnia privilegiata che disponeva d'ogni cosa, cominciò nell'anno 1770 ad introdurre nel Bengala il metodo italiano per lo sviluppo della seta dal bozzolo, e nel 1780 introdusse i torcitoj non senza successo. Mentre erano grandi le speranze, prevalse per ogni dove l'uso delle stoffe di cotone, ed il maraviglioso accrescimento di questa manifattura nell'Inghilterra medesima fu di tanto pregiudizio all'industria serica, che nel solo anno 1793 cessarono in Spitalfield quattro mille telai e rimasero senza lavoro ben dieci mille persone. Ma ricominciandosi tosto in varie parti a tenere in sommo pregio le stoffe seriche, quelle inglesi manifatture presero nuovo vigore, e si vide nei primi anni del secolo presente quintuplicata la quantità delle sete trasportate dalle Indie orientali, mentre molte sete prime italiane, quanto lo permettevano gli avvenimenti politici, colà pure si dirigevano; se non che nell'anno 1807 queste ultime spedizioni non potendo penetrare sin là, fu altrettanto maggiore l'energia e la perseveranza nel promuovere la perfezione delle sete del Bengala (21) e se ne videro i maravigliosi risultamenti dopo la pace dell'anno 1815. Così nelle asiatiche possessioni inglesi procedevasi, mentre alla China non s'introduceva mutazione alcuna, ed anche al dì d'oggi quelle sete di qualità eccellentissima (22) solo ricercate per alcuni speciali lavori, non si estendono, come potrebbero, alla generalità delle seriche manifatture.

Possedeva l'Austria nel Tirolo meridionale un paese adattato alla coltivazione del gelso, e dove l'industria serica talmente prosperava, che nell'anno 1779 facevasi ascendere al valore di trentasei a quaranta milioni di fiorini, spacciandosi al di fuori più di trecento mila libbre di sete prime, ed occupandosi all'indentro quattro mila operai in differenti serici lavori (23).

Negli altri Stati settentrionali d'Europa dove non può crescere il gelso, sebben si promuovessero parecchie seriche manifatture, pure le stoffe italiane, e particolarmente (24) le genovesi, furono lungo tempo ricercate e pagate a caro prezzo su quei più celebri

mercati sinchè vi trovassero poi più vantaggioso spaccio molti serici tessuti francesi.

Per tutte le cose sin'ora esposte si dimostra come l'Italia quasi sola per meglio di otto secoli somministrasse alimento all'universalità dell'industria serica, e come nella stessa Italia, ad eccezione delle provincie venete, gli elementi di quell'industria universale si concentrassero nel Piemonte e più particolarmente nel Genovesato, dove le molte sete della Sicilia, della Romagna e degli altri Stati d'Italia non che del Levante riboccavano, e quindi tutte o italiane d'origine, o fatte italiane per la genovese industria, andavano ad avvivare i mercati stranieri. Così continuando fummo dunque e nel Piemonte e in Genova quasi senza competitori; appena vennero al principio del presente secolo le sete bengalesi in concorrenza delle italiane, non tanto però che la nostra industria potesse per quel momento perdere, nell'alto prezzo delle sete e degli organzini, un sommo e tutto nostro particolare vantaggio.

Nell'ordinario progresso delle nazioni non era difficile immaginare una serie di avvenimenti che ci conducesse ad una diversa direzione dell'industria e del commercio; ma senza tante straordinarie vicende in così brevi anni, non potevasi certo prevedere che emergesse, dopo la pace generale dell'anno 1815, quel nuovo maraviglioso stato di cose che quasi ci opprime l'intelletto, tra il presente manifestarsi di mutazioni continue, e tra i grandi cambiamenti testè avvenuti.

Non parlerò della Turchia europea, o per meglio dire della Grecia, dove sebben siano tuttora indecise le sorti, pure in qualunque modo e sotto qualunque siansi auspici, sbandito alla fine quell'abito ladronesco del corseggiare devesi dar campo maggiore all'industria, e principalmente alla serica, che a noi fu di là trasportata. Ne quì voglio descrivere la nuova condizione della Spagna, la quale, qualunque sia per essere la sorte delle sue colonie americane, dopo lunghe e miserande sventure, volendo sanare le (25) recenti sue piaghe, non può non rivolgersi a far germogliare quei

tanti prodigiosi elementi, e delle seriche produzioni, e di ogni altra ricchezza, che in se stessa naturalmente racchiude. Nulla dirò finalmente di quelle ampie terre d'America, dove ritornata a tempo la calma, dovrà pure rinvigorirsi ogni arte pacifica, e quella serica industria la quale cominciando dalla coltivazione del gelso, vi ebbe già prima un così felice, quantunque passeggiero incremento, per cui non sarà forse cosa straordinaria nell'avvenire, il vedere le sete americane in concorrenza delle nostre negli stessi mercati europei (26). Ma se tai cose son gravi e degne di seria meditazione, lasciamo pure quell'avvenire che ci preme, e soffermiamoci alquanto più sul fatto, dall'anno 1815 in poi, nel breve spazio di poco più di dieci anni, per quanto concerne l'industria e la produzione delle sete, deducendo da un più immediato confronto qualche riflessione importante per il nostro maggiore vantaggio.

Nell'anno 1817 ebbe principio in Londra quel grande mercato di sete che solennemente si rinnova tre volte ogni anno, e che se non è il solo, è certamente il più vasto di cui si abbia contezza. La meschina quantità di cento mila libbre di sete bengalesi imperfette, nello spazio di quarantacinque anni, dal 1770 al 1815, quintuplicata, nei dieci anni, dal 1815 al 1826, si moltiplicò venti volte, ed ora fatto un computo medio proporzionale ascende ogni anno a più di due milioni di libbre di buonissima seta. Dal 1815 in poi fu generale l'avviamento al mercato di Londra delle sete italiane, ed in quantità così egregie, che a calcolo medio proporzionale si computano a più d'un milione e cinquecento mila libbre ogni anno, e nell'anno presente 1828 sino al giorno 9 del mese di dicembre n'erano già sbarcate in Inghilterra due milioni trecento cinquanta e più migliaia di libbre (27): si aggiungano le sete di levante le quali ora egualmente colà si dirigono, e si potrà avere un'idea del prodigioso aumento delle seriche manifatture inglesi, per le quali nello scorso anno 1827, mettevansi in opera quattro milioni e duecento mila libbre di seta (28). Per favorire sì vasta manifattura sonosi ormai ridotti quasi a nulla i dazi sull'entrata

delle sete dette greggie, e diminuiti assai quelli sulle sete torte (29), e l'industria serica non più soltanto concentrata nell'antico celebre paese di Spitalfield, si estende in varie parti del regno e particolarmente verso le costiere occidentali dell'isola. Così l'Inghilterra adunando la massima parte delle sete dell'Asia, della Turchia, dell'Italia, mentre paga un tributo necessario ai paesi più favoriti dalla natura, possiede tutte quelle successive manifatture seriche le quali a lei meglio convengono, come per ricompensa di quell'energia ed attività nelle invenzioni meccaniche per cui là più che altrove si moltiplicano le forze produttrici dell'industria. Intanto lavorano in quelle seriche officine forse ben duecento mila operai, e circola a favore dell'industria serica un capitale non minore di dodici milioni di sterlini, equivalenti a trecento milioni nostri (30).

Nell'anno 1812 tra un milione di libbre di sete che si ricavavano dai bozzoli del paese, ed un milione procacciato da fuori, sembra che si lavorassero in Francia quasi due milioni di libbre di sete da sessanta in settanta mila operai (31). Ma dall'anno 1814 in poi fu grandemente promossa ed avvalorata l'industria serica: si rinnovarono con miglior effetto le prove già fatte nell'anno 1780 per moltiplicare i bozzoli bianchi, e nell'anno 1823 annunziavansi questi generalmente in quantità superiori ai gialli: nello spazio di ott'anni, dal 1814 al 1822, più d'un milione di gelsi furono piantati, e quindi un più gran numero ancora, interponendosi l'autorità del governo per estendere ovunque tale coltivazione, e sopra tutto, per espresso comandamento, negli incolti terreni comunali. Si può dunque conghietturare, che l'aumento delle sete francesi non sia minore di cinquecento migliaia di libbre, oltrechè le quantità estrinsecamente procacciate si accrebbero quasi del doppio: per la qual cosa l'industria serica francese non sarebbe tanto inferiore all'inglese quanto lo vogliono o lo credono dimostrato gli scrittori di quest'ultima nazione, poco disposti ad apprezzare per l'appunto la ricchezza dei loro vicini. Soltanto la condizione dei due paesi essendo differente, sono pure diversi i risultamenti delle due

industrie; mentre serve in Inghilterra al solo uso del paese quella smisurata quantità di stoffe che colà si lavorano, escono dalla Francia tante seriche merci per il valore di cento e più milioni di franchi, valore superiore a quello di tutte le manifatture di lana, di cotone, di lino e di canapa prese insieme, che da qui pure si estraggono; e mentre la circolazione del capitale serico si dilata con moto più equabile in tutta l'estensione della Francia, si cercherebbe qui invano un mercato esteso come quello di Londra, dove i setajuoli delle provincie inglesi possono scegliere a posta loro, e senza profitti intermedi, quanto più loro aggrada; e basti il dire, che nella celebrata fiera francese di Beaucaire, tutte le sete che si espongono in vendita una sola volta, ogni anno, non equivalgono alla quinta parte di quelle che si contrattano in ciaschedun mercato inglese, che pur si rinnova ogni anno tre volte (32). Non è però che l'incremento della produzione dei bachi potendo difficilmente andare di pari passo con quello delle manifatture seriche, non possa introdursi in Francia qualche mercato di maggiore importanza. Intanto i progressi fatti in poco più d'un decennio sono mirabili. La Francia ha triplicato il suo commercio estrinseco dei serici tessuti, nel mentre che neppure ha raddoppiata la prima richiesta delle sete straniere: ha veduto prosperare le campagne e le città dove principalmente si esercita l'industria serica, ed aumentarsene la popolazione sino della metà (33): si è approfittata senza ritrosia dei nuovi trovati meccanici dell'emulatrice Inghilterra, e di più ha dedicato agli artefici un deposito universale inestimabile di tutti gli ordigni che servono ad ogni industria qualunque, per cui i più valenti meccanici non muoiono tutti, e rimangono le opere loro a perpetuo ammaestramento delle arti, e come fomite di nuove, più utili e più sublimi invenzioni, e tale è stato, per addurne una prova, l'ingegno del sig. Jacquart; per cui si formano bellissimi variati tessuti serici con facilità maravigliosa (34); ed i suoi telai dopo un'esperienza di quindici anni si moltiplicano ormai per tutta Francia, dove ogni dì più si

osservano nuove maniere di stoffe di squisitissimo lavoro. Ora veniamo all'Italia

È notabile assai nel regno di Napoli la maggior cura con cui si coltivano i gelsi, e si allevano i bachi, ed in officine che prendono il titolo dalla reale munificenza, si svolgono dai bozzoli sete fine e di ottima qualità, le quali sul mercato di Londra gareggiano in bellezza colle migliori italiane; nè meno degni di considerazione sono i progressi della serica industria nello Stato Pontificio, e le sete fine di Bologna, le sublimi di Fossombrone, quelle di Forlì e di tutta la Romagna, preparate con maggior diligenza di prima, si vedono esposte su quel medesimo vasto mercato inglese. Così adoperando i toscani e gli altri minori Stati d'Italia, si osserva in ogni parte l'introduzione o l'aumento di considerabili seriche manifatture, nello stesso mentre che si accresce il commercio estrinseco delle sete prime soprabbondanti.

Ma fra tutti gli Stati italiani merita principalmente la nostra attenzione il regno Lombardo-Veneto, dove appunto nell'anno 1815 un uomo destinato dalla Providenza ad avvivare tra noi l'agricoltura, e colla sua dottrina e col suo efficace esempio spargeva luce moltissima sull'importanza della coltivazione del gelso, ed a questa soprattutto dirigeva gli animi e le forze dei proprietari di terreni e di tutti gli agricoltori, ed in quell'ardente suo desiderio dell'italiana prosperità preconizzava *i colpi sicuri e mortali che le sete in Italia sovrabbondanti dovevano vibrare alle sete asiatiche sui mercati d'Europa e d'America* (35). Per le fortunate circostanze già esposte erasi l'industria serica in poco tempo di molto avanzata, ed in Lombardia, come ho già osservato di sopra, prima forse che in qualunque altra regione d'Italia s'introdusse l'applicazione del vapore alle officine dove si svolgono le sete dei bozzoli, per cui si ebbe risparmio di spesa, facilità maggiore nel lavoro, e seta più eguale e perfetta; e quì, prima con pubbliche esposizioni, con premi ed altri incitamenti, si cominciò a risvegliare un'utile emulazione negli artefici, mentre permettevasi un

considerabile commercio estrinseco delle sete prime soprabbondanti, con giusti dazi, i quali pure nell'anno scorso 1827 furono notabilmente diminuiti (36). Le già desolate provincie venete videro addoppiarsi il prodotto dei bachi, e rinvigorirsi le già tanto numerose e celebri seriche manifatture quasi per l'impulso medesimo dell'industria lombarda, poichè furono i due paesi congiunti in un solo reame. Intanto alle fiere di Brescia e di Bergamo trecento cinquanta migliaia di libbre di seta, per la maggior parte non ancora lavorate al torcitoio, estimate pure a meglio di sei milioni di lire nuove, si espongono ogni anno in vendita e danno vigore al commercio interno, mentre quantità infinitamente maggiori, e valutate ben quaranta milioni, escono dallo Stato indiritte per la massima parte alla volta di Londra. Non è però che non prosperino e non siano efficacemente promosse tutte le interne seriche manifatture; e per addurne una prova, nell'anno 1825, di undici premi che ad incoraggiamento della serica industria si distribuivano in Brera, uno solo davasi per un'utile mutazione dei fornelli che servono a preparare i bozzoli (37) per svolgerne le sete, e cogli altri dieci premiavansi tessuti di squisito lavoro e nuove maniere di delicatissime stoffe, ed ugualmente nell'anno 1825 cominciavano ad introdursi i telai detti, dal nome dell'inventore, alla *Jacquart*, i quali di quanta importanza siano abbiam già veduto di sopra, de' quali moltiplicati nell'anno seguente 1826 va tuttodì accrescendosi il numero, e finalmente fanno fede dell'ognor crescente prosperità le ampie officine recentemente aperte per tessere velluti, ed i così detti veli crespi, garze, blonde, tulls, e quanti altri mai tessuti con nomi oltramontani, secondo la moda d'oggidì, s'appellano; cooperando all'avanzamento maggiore d'un'industria così vasta i più valenti meccanici ed i più industriosi operai non solo italiani ma e svizzeri e francesi e alamanni (38).

Dopo una descrizione tanto gradevole, rivolgiamo a noi lo sguardo, ed in ordine alle provincie del Genovesato, non dissimuliamo essere affatto mutata quella prima direzione delle sete del Levante

e dell'Italia, tanto profittevole all'intrinseca industria genovese, ed a quell'estrinseco commercio che solo era come condotto universale delle seriche produzioni ai mercati stranieri, ed essere quasi poste in dimenticanza quelle già tanto celebrate genovesi manifatture di velluti, damaschi ed altri tessuti, senza che la ritrosia medesima (39) che si manifesta ad ogni nuovo trovato meccanico, sebbene dalla sperienza e dall'uso generale comprovato, dia molta speranza di una nuova prosperità. Di tanta dovizia di manifatture, e di tanta vastità di commercio solo ci resta la preziosa seta fina candida di Novi, la quale senza un progressivo molto notabile aumento pure si sostiene ancora, e superando ostacoli non leggieri, soggiacendo a rischi molti, ed a spese gravissime, arriva in fine al mercato straniero più vantaggioso, e continua superare ogni concorrenza. Ma non dobbiamo neppure dissimulare quanti sforzi si facciano negli altri paesi per partecipare a questa nostra industria tutta particolare (40), e come non poche di quelle sete passino a Londra sotto il nome di sete candide fine di Novi, come forse una volta le sete torte in luoghi diversi passavano sotto il nome di *Organzino Piemontese*, sino a che potessero, come a dì nostri, esporsi ad un'aperta concorrenza, e portare in fronte il nome del paese dove attualmente si lavoravano. In fatti passando a considerare questa manifattura già tutta particolare del Piemonte, ossiachè abbia quì alquanto deteriorato, ossiachè introdotta ed ampliata altrove vi sia rapidamente cresciuta, ossiachè, per gli ordigni inventati e per le varie nuove maniere di stoffe, che ora si lavorano, richiedasi qualche maggiore diligenza, o qualche mutazione, non possiam noi certo più vantare quella primiera non contrastata superiorità; e le sete torte più fine si vendono sui mercati stranieri, o con una debole maggioranza, o a pari valore di alcune altre, ed in particolare di quelle del regno Lombardo-Veneto.

Or vorrei quì avere nozioni sufficienti a dimostrare veramente quale sia ogni anno l'attuale quantità delle nostre sete, quanta l'importanza presente del lavoro dei torcitoi e delle susseguenti

manifatture, e quindi, instituendo un paragone collo stato dell'industria serica nei tempi andati rappresentare i nostri progressi, se lenti o rapidi in proporzione di quelli degli altri Stati posti in eguale od inferior condizione della nostra, o se pure e per qual cagione non siamo rimasti indietro e non abbiasi prontamente a rinvigorire questa preziosa industria, rinfrancando gli animi con ogni maniera d'incoraggiamenti, e creando un'utile emulazione per mantenersene al possesso in tutta quell'ampiezza che naturalmente ci appartiene.

Valutando le quantità indicatemi (41) dalla cortesia di alcuni amministratori, ed aggiungendo altre induzioni, che non sembrano lontane dal vero, l'intiera quantità delle sete nello Stato nostro, a computo medio proporzionale, non avrebbe ad eccedere ogni anno le ottocento mila libbre. Se ciò fosse vero non si arriverebbe alla metà delle quantità che sortono dal regno Lombardo-Veneto, non comprese quelle che ivi rimangono ad alimentare le molte susseguenti manifatture; e fatto il confronto dei due paesi non sarebbe dubbia per noi la possibilità di un incremento grandissimo (42). Secondo le stesse notizie ed induzioni le officine ad uso di torcere le sete sarebbero in decadenza, sarebbe in molte diminuito il lavoro ed il guadagno, ed altre sarebbero chiuse affatto (43). Senza entrare in più minute particolarità io non posso che riferire un paralello il quale sembra di qualche momento, trattandosi d'una provincia rinomata per l'industria serica, e principalmente per i così detti organzini. Tengo per sorte una particolare descrizione della provincia di Saluzzo nell'anno 1754 dettata dall'Intendente Castelli di Costigliole, che a quel tempo l'amministrava, ed ho nello stesso tempo sotto gli occhi le più recenti nozioni sull'attuale stato della serica industria nella provincia medesima (44). Nell'anno 1754 raccoglievansi 47,734 rubbi di bozzoli, ed ora appena se ne avrebbero 45,000 rubbi. Nell'anno 1754 erano in atto 54 filatoi, ed ora ve ne sarebbero soli 43. Non so quanto possa adattarsi questo paragone alle altre provincie dello Stato; ma se

tale fosse, più o meno, generalmente la condizion nostra, come rimanersi in tal frangente freddi spettatori della nostra inerzia, mentre in altre parti dove ora le sete soprabbondano, e le seriche manifatture fioriscono, era l'industria serica alla metà del secolo XVIII non dirò minore ma appena nella sua infanzia o quasi non conoscevasi? Comunque siasi, il suggetto merita di per se una grande attenzione, ed una discussione gravissima; e se non mi è concesso di poterlo trattare ampiamente come vorrei, non tralascierò alcune considerazioni le quali mi sembrano poter essere di qualche utilità, piccolissimo tributo all'industria patria, e debole pegno dei miei voti sinceri per la pubblica prosperità.

Quantunque la diminuzione ragguardevole dei prezzi delle sete in così breve tempo possa fare una qualche impressione negli animi, pure senza passar più là, si spiega assai facilmente col rapido accrescimento delle quantità, rispettivamente alle domande non moltiplicate con egual proporzione; ma questa spiegazione medesima fa nascere per noi nuove difficoltà, mentre nel confronto tra i prezzi delle sete prime, ed i prezzi delle sete torte vediamo un altro cambiamento di proporzione in ragione inversa, col massimo vantaggio di quelle prime sete pur tanto rapidamente e considerabilmente aumentate. Le difficoltà diventano poi maggiori se, non ostanti le mutazioni accadute, si voglia mantenere l'opinione invalsa in quel primiero stato tutto a noi vantaggioso dell'industria serica; essere cioè le sete prime materia rozza, e secondo ogni sano principio non doversene permettere l'uscita dal paese senza che abbia inoltre acquistato un maggior valore per qualche manifattura, e per quella soprattutto del torcitoio che si riguarda come la nostra serica manifattura per eccellenza. E sembra per verità che molti i quali sinceramente desiderano il bene dello Stato, ripugnino a considerare le sete prime come opera di manifattore ad oggetto di qualunque siasi commercio estrinseco, e condannino come pericolosa ogni concessione a tal fine sotto qualunque sorta di vincoli, dazi, eccezioni o condizioni si vogliano.

I fatti sopra narrati sarebbero sufficienti a sciogliere queste nostre dubbiezze e questi eccessivi timori; ma in cosa di tanto momento non si può mai dire abbastanza per dimostrare che oltre i motivi di pubblica utilità, coloro medesimi i quali esercitano questa manifattura del torcere le sete, e quelli che per caldo commendabile amor patrio la sostengono, hanno, nella mutata direzione della serica industria, un particolare interesse a promuovere entro certi limiti e sotto determinate condizioni l'uscita delle sete prime.

Nell'avanzamento dell'industria serica, per quanto rapidissimo dopo la pace dell'anno 1815, paravasi facilmente dinanzi una doppia considerazione, che, cioè da una parte la coltivazione del gelso, la produzione dei bachi e la conseguente manifattura per cui si svolgono e si preparano le sete dei bozzoli, quantunque assai si aumentasse, pure ed a cagione dei climi, e perchè vasti terreni in clima adattato non vi partecipavano, era necessariamente ancora in uno spazio limitato ristretta; mentrechè d'altra parte le seriche susseguenti manifatture, cominciando dal torcitoio, avevano una carriera tanto ampia quanto quella di tutti i paesi del mondo, sia dove cresce o può crescere naturalmente il gelso, sia dove non può, come nell'industriosissima Inghilterra, nella parte più industriosa della Francia, ed in molti altri paesi settentrionali. Quindi nella diminuzione in genere dei prezzi delle sete non poteva conservarsi la particolare differenza antica tra i prezzi delle sete prime ed i prezzi delle sete torte, ma doveva mutarsi in proporzione appunto alla minore o maggiore ampiezza della sfera attiva delle due manifatture. Per illustrare questa verità con un esempio sensibile si faccia il confronto delle due nostre manifatture per eccellenza, le prime sete candide fine di Novi, e le più belle e fine sete torte del Piemonte comprese le candide. Negli anni 1816-1817 le sete prime candide fine di Novi vendevansi sessantaquattro e sessantacinque scellini, e le sete torte del Piemonte più fine scellini ottantanove per ogni libbra inglese; al dì d'oggi non hanno queste prezzo maggiore di trentaquattro a trentacinque scellini, mentre

le candide si vendono a scellini ventotto, ventinove e sino a trenta. La differenza dunque è minore della metà, e generalmente valutate le varie particolari circostanze si osserva la mutazione medesima nelle qualità di seta meno pregiabili. Così è nella Francia stessa dove già si esitavano con tanto vantaggio le nostre sete torte, delle quali è ora diminuita assai la dimanda, mentre si è fatta maggiore quella delle sete prime che generalmente si preferiscono e proporzionalmente ad un più alto prezzo si comprano (45).

Da tutto ciò si deduce chiaramente la nuova importanza del traffico delle sete prime, non che la nuova conseguente direzione dell'industria serica nei paesi più adattati alla coltivazione del gelso; e tale è la forza insuperabile delle cose presenti, che nel Piemonte medesimo, astrazion fatta dalle moltiplicate corrispondenze di commercio per l'unione del Genovesato, si vedrà la serica industria seguitare la direzione novella, ed incontrare i rischi del contrabbando, e le maggiori spese d'un occultato avviamento.

Secondo le notizie che ho potuto avere, ed alcune induzioni probabili, come sopra dissi, non si lavorerebbe (46) dai nostri torcitoi quantità maggiore di trecento mila libbre di sete, le quali, dopo torte, al medio proporzionale valore di lire nuove ventiquattro importerebbero intorno sette milioni, somma di cinque milioni minore di quella computata dal sig. Chaptal, quando, come già si è osservato, apprezzava le quantità del piemontese volgarmente detto organzino che passavano in Francia dall'anno 1787 al 1789. Un tale ragguaglio proverebbe tutt'altro che l'incremento di questa nostra manifattura. Inoltre nella sovra determinata supposizione che l'intera quantità delle nostre sete ascenda a libbre ottocento mila, uscirebbero dallo Stato cinquecento mila libbre di sete prime che al medio proporzionale valore di lire nuove diciassette importerebbero meglio di otto milioni, valore così ristretto dai pericoli e dalle difficoltà del frodo. Or quì ritornando al confronto col regno Lombardo-Veneto, deve far maraviglia, come oltre al rimanere in quello Stato sufficientissime sete per le fiorenti interne manifatture

una triplice quantità trapassi ai mercati stranieri con profitto non poco dell'erario pubblico (47), e ritraendone capitali ragguardevolissimi a ravvivare con un giro incessante l'universale industria; che se in quel commercio estrinseco vogliamo annoverare le nostre sete prime, che escono di contrabbando, sarebbe tanto più dispiacevole il promuovere col nostro danno il vantaggio altrui.

Non già dunque una vana teorica; ma bensì una continua sperienza, avvalorata da prove incontrastabili, ci dimostra di quanta importanza sia principalmente a dì nostri il rimuovere ogni ostacolo, acciocchè si prestino liberamente la mano, quanto la natura del paese il comporta, l'agricoltura, le manifatture, il commercio; e quanto sia sempre necessario il considerare ogni cosa in rispetto, non ad una, ma a tutte insieme quelle tre sorgenti della ricchezza pubblica, cosicchè non abbia mai a reputarsi un'industria particolare, come assolutamente opposta ad un'altra qualunque. Per avvalorare questo principio, quanto giova a noi, e non per mettere in opposizione l'industria per cui si coltivano i gelsi, si allevano i bachi, e si preparano le sete dei bozzoli, coll'industria per cui susseguentemente si lavorano le sete al torcitoio, sarà forse opportuna una compendiosa descrizione dell'attuale importanza dell'una e dell'altra nel nostro paese.

La prima industria, nella triplice considerazione sovraccennata, porge materia ai seguenti computi medii proporzionali (48), che possono facilmente adattarsi ad ogni più precisa notizia.

Per ottocento mila libbre di seta vogliònsi cinquecento mila rubbi di bozzoli, e per nutrire una corrispondente quantità di bachi abbisognano sedici milioni e mezzo di rubbi di foglia di gelso, dal che potrebbesi dedurre non essere il numero di queste piante minore di quattro milioni, oltre le piantagioni recentissime; e prescindendo da ogni altro merito della pianta, fuori la foglia, che serve di nutrimento ai bachi, si avrebbe nella produzione dei cinquecento mila rubbi di bozzoli, al medio valore proporzionale di lire nuove venti ogni rubbo, un capitale di dieci milioni, di

di cui una parte ragguardevole, detratta l'ordinaria rendita colle consuete appendici, si distribuisce agli agricoltori, ed ai proprietarii dei terreni in ricompense delle particolari loro fatiche, e di quella maggior diligenza necessaria per l'allevamento dei bachi, sino alla formazione e compimento dei bozzoli. E sin quì veramente il vantaggio è tutto particolare dell'agricoltura senza l'aiuto notabile delle altre arti o mestieri.

La considerazione della manifattura non è di minor momento. Devono lavorarsi cinquecento mila rubbi di bozzoli a dodici mila fornelli, i quali, colle loro necessarie aggiunte, tra materiali di fabbricazione, bacini di rame, cavalletti di legno, naspi a guindoli, ingegni per agguindolare, piccioli ordigni lavorati al tornio per l'incrocicchiamento delle sete, rappresentano il capitale d'un mezzo milione. Inoltre, senza contare i fornelli, che soli od in piccol numero si trovano sparsi nelle abitazioni private, non può essere esagerata la supposizione di cento officine, ovvero edifizii appositi, i quali rappresentano un altro capitale di almeno due milioni, cui devonsi aggiungere più di cento sessanta mila lire per i cannicci e legni ordinati per sostenerli: per l'uso generale del vapore è nuovamente necessario l'aiuto dell'industria meccanica, che estesa alle cento officine importerebbe la spesa di due milioni, e finalmente cento e più migliaia di lire si vogliono per i fornelli e coperchi di ferro, detto volgarmente *ghisa*, a foggia di campana (49), per ottenere un calore sufficiente ad impedire lo sfarfallare dei bachi senza nuocere ai bozzoli. Unite le somme si ha già un capitale di quattro milioni e settecento e più migliaia di lire, tutto delle arti e delle manifatture, il di cui giro a profitto perpetuo delle medesime, in un numero indeterminato d'anni, più o meno, progressivamente rinnovasi, e la nostra manifattura non è ancora attualmente cominciata. Or quì devono lavorare ogni anno ventiquattro mila persone a svolgere, agguindolare, ed in ben ordinate matasse preparare le sete dei bozzoli, oltre quattrocento regolatori e sotto-regolatori, e ben mille cinquecento lavoranti, a

una triplice quantità trapassi ai mercati stranieri con profitto non poco dell'erario pubblico (47), e ritraendone capitali ragguardevolissimi a ravvivare con un giro incessante l'universale industria; che se in quel commercio estrinseco vogliamo annoverare le nostre sete prime, che escono di contrabbando, sarebbe tanto più dispiacevole il promuovere col nostro danno il vantaggio altrui.

Non già dunque una vana teorica; ma bensì una continua sperienza, avvalorata da prove incontrastabili, ci dimostra di quanta importanza sia principalmente a dì nostri il rimuovere ogni ostacolo, acciocchè si prestino liberamente la mano, quanto la natura del paese il comporta, l'agricoltura, le manifatture, il commercio; e quanto sia sempre necessario il considerare ogni cosa in rispetto, non ad una, ma a tutte insieme quelle tre sorgenti della ricchezza pubblica, cosicchè non abbia mai a reputarsi un'industria particolare, come assolutamente opposta ad un'altra qualunque. Per avvalorare questo principio, quanto giova a noi, e non per mettere in opposizione l'industria per cui si coltivano i gelsi, si allevano i bachi, e si preparano le sete dei bozzoli, coll'industria per cui susseguentemente si lavorano le sete al torcitoio, sarà forse opportuna una compendiosa descrizione dell'attuale importanza dell'una e dell'altra nel nostro paese.

La prima industria, nella triplice considerazione sovraccennata, porge materia ai seguenti computi medii proporzionali (48), che possono facilmente adattarsi ad ogni più precisa notizia.

Per ottocento mila libbre di seta vogliousi cinquecento mila rubbi di bozzoli, e per nutrire una corrispondente quantità di bachi abbisognano sedici milioni e mezzo di rubbi di foglia di gelso, dal che potrebbesi dedurre non essere il numero di queste piante minore di quattro milioni, oltre le piantagioni recentissime; e prescindendo da ogni altro merito della pianta, fuori la foglia, che serve di nutrimento ai bachi, si avrebbe nella produzione dei cinquecento mila rubbi di bozzoli, al medio valore proporzionale di lire nuove venti ogni rubbo, un capitale di dieci milioni, di

non minore di cento, in rispetto all'intera quantità di trecento mila libbre sopraccennata. Valutato il capitale necessario per la fabbricazione dei cento edifizii a due milioni, apprezzando un milione ogni artifizio meccanico, compresi fornelli, caldaie, rocchetti a uso d'incannare e simili, aggiungendo un altro milione per legname, sapone, olio ed altre materie necessarie, e supponendo finalmente l'esercizio attuale di sette in otto mila persone, per cui si ha rappresentata in salarii la somma di seicento mila lire, ne risulterebbe l'intero capitale di quattro milioni e seicento migliaia di lire. Le trecento mila libbre di sete prime, detratto il calo probabile di ventidue mila libbre, si convertirebbero in duecento settantotto mila libbre di sete torte, le quali apprezzate al medio proporzionale valore di lire ventiquattro, darebbero sei milioni e seicento settantadue migliaia di lire, e diffalcandone cinque milioni e quattrocento mila lire, valore delle sete prime, se si fossero poste immediatamente in commercio, il profitto particolare della manifattura si riduce ad un milione duecento settantadue migliaia di lire.

Confrontiamo adunque le due industrie nelle loro connessioni, coll'agricoltura, colle manifatture, col commercio.

Primieramente l'industria per cui si torcono le sete farebbe circolare a pro dell'agricoltura duecento migliaia di lire, valore del legname, olio, ed altre materie che vi s'impiegano; l'industria per cui si svolgono e si preparano le sete dei bozzoli, fa presupporre di necessità un immenso capitale permanente, tutto dell'agricoltura, oltre un capitale effettivo, che circola ogni anno a vantaggio della medesima, di più di dieci milioni.

In secondo luogo l'industria del torcere le sete rappresenterebbe a pro delle arti e delle manifatture un capitale di quattro milioni seicento mila lire; l'industria per cui si lavorano i bozzoli, ne rappresenterebbe allo stesso oggetto uno di più di sette milioni, col lavoro di un numero di persone quattro volte maggiore.

Finalmente l'industria del torcere le sete produrrebbe in commercio

il valore di un milione duecento settantadue migliaia di lire, attenuato dalla lunghezza del tempo necessario per il compimento di un tale lavoro, e dall'interesse, che in questo intervallo di tempo, si avrebbe potuto ritrarre da un capitale quasi cinque volte maggiore; procedente dalla vendita immediata delle sete prime; l'industria per cui si svolgono le sete dei bozzoli, darebbe al commercio, nelle sete prime, un immediato capitale circolante di quindici milioni.

Così nella nostra condizione presente, che è quella di tutti i paesi dove il gelso (56) cresce naturalmente, se le due industrie potessero trovarsi in opposizione, non si dovrebbe certo star in forse quale fosse da preferirsi, ma questo contrasto è ideale e chimerico affatto, che ambe le industrie si soccorrono, ed ogni incoraggiamento all'industria prima, torna infallibilmente a vantaggio della susseguente, e di tutte le altre seriche manifatture.

Non si può pensare senza un vivo sentimento di maraviglia insieme e di compiacenza all'incremento possibile della nazionale prosperità, se si arrivasse a duplicare la quantità delle nostre sete prime, per la qual cosa si avrebbe un nuovo capitale permanente, tutto dell'agricoltura, di più di quaranta milioni, mentre pure dieci milioni di più circolarebbero ogni anno, e si vedrebbero circolare quattro milioni e più per la fabbricazione od ampliazione delle officine, ed a pro delle arti meccaniche, e meglio di tre milioni si distribuirebbero in salarii a sessanta mila operai, partecipandovi forse più di trecento mila persone, e somministrandovi più ampia materia alle seriche manifatture interne, si ritrarrebbero da un commercio estrinseco ben regolato altri trenta o quaranta milioni!

Certo che se si potessero trattenere in paese tutte le nostre sete prime, e farle passare di grado in grado per ogni susseguente manifattura sino all'uso immediato dei serici tessuti, per poi condirsene i paesi esteri con un corrispondente profitto, sarebbe per noi una ricchezza immensa; ma questo metodo, come già sopra osservai, considerato in astratto, ed assolutamente sarebbe distruggitivo

di ogni bene sociale; poichè se in ogni Stato si disponesse egualmente di tutto quanto vi si produce, si vedrebbero presto troncate le corrispondenze di commercio, e per una serie di avvenimenti, che quì non fa d'uopo descrivere, ricadrebbero i popoli in povertà, rozzezza e barbarie; nella considerazione poi concreta, rispettivamente all'attuale condizion nostra paragonata con quella degli altri Stati, un tale intento, oltrechè se si conseguisse tornerebbe a nostro danno grandissimo, è impossibile ad ottenersi. Basti la sola riflessione, che le sete italiane formano più della metà dell'intiera massa delle sete prime, che somministrano il necessario sostentamento all'universale industria serica, e che quando non si voglia quest'industria perduta nei paesi dove il gelso naturalmente non cresce, ella è cosa evidentissima doversi le nostre sete prime considerare non solo in rispetto all'agricoltura ed alle manifatture, ma sì bene ad oggetto di commercio. Comunque sia la cosa, da noi più non dipende la scelta, poichè si permette il commercio delle sete prime in tutti gli altri Stati d'Italia: e si chiudano pure gli occhi all'aumento maraviglioso delle quantità dal 1815 in poi, ed alla rapida prosperità in quei paesi di tutte le seriche manifatture, cominciando appunto da quella dei filatoi, e si conceda per un momento, che le determinazioni dei Governi posti, quanto alla coltivazione del gelso, in condizione pari alla nostra, procedono dall'errore, pure mentre quest'errore continua (51), e si fa maggiore per noi, così circondati come siamo, e in uno stato di violenza, che ormai non è più ignoto ad alcuno; e quindi i lenti progressi nostri in paragone degli altrui nelle seriche produzioni, quindi l'aperto e quasi sfrontato contrabbando delle vietate sete prime, le quali sono presto e facilmente in salvo; per la qual cosa si moltiplica, coll'abito del frodo, la numerosa serie dei vizii più perniciosi assai del contrabbando alla pubblica quiete; quindi il profitto pubblico e privato dei nostri vicini a nostro pregiudizio, e la decadenza ognor più manifesta di quella manifattura medesima, che pur si vorrebbe particolarmente conservata, aumentata,

e col favore della legge sostenuta. In tali circostanze il rinunziare a qualunque commercio estrinseco delle nostre sete prime delle quali abbondiamo sin d'ora, e possiamo abbondare al pari d'ogni altro Stato italiano, sembra veramente la stessa cosa, che rinunziare al vantaggio naturale del clima, ed a quel prezioso dono, che la Providenza ci ha compartito, e che in modo tutto particolare ancora ci conserva sinchè vi partecipino molte altre regioni alla coltivazione del gelso egualmente adattate.

La nuova considerazione in rispetto al commercio, che sarebbe di non poco profitto all'Erario Regio, diventa di maggiore importanza per l'unione delle Provincie genovesi agli antichi Stati di S. M. Per l'odierna direzione dell'industria, quest'unione meditata con retto senno nella sua quiddità, non può non produrre felicissimi risultamenti, perciocchè, del genovesato tutto composto di costiere marittime, e principalmente idoneo al commercio estrinseco, e del Piemonte quasi tutto paese mediterraneo e più particolarmente adattato all'agricoltura ed alle manifatture, formandosi un solo reame, ne deriva uno Stato misto capace di più stabile maggiore ricchezza, ed in cui deve meglio apprezzarsi il reciproco aiuto, che l'agricoltura, le manifatture, il commercio vicendevolmente si prestano.

Considerando in fatti la natura del commercio delle sete prime rispettivamente a noi, è facile il convincersi quanto debba cooperare alla permanente ricchezza dello Stato. Nel commercio generalmente si tratta di ricevere o trasmettere qualunque merce ad oggetto di promuoverne, secondo i computi delle differenze dei prezzi ne' varii luoghi, un rapido giro, per cui passando in mani diverse col profitto di molte interposte persone, serve finalmente all'uso immediato del consumatore. Perciò si crede con ragione, che il solo abito del commercio distolga dall'apprezzare giustamente l'importanza dell'agricoltura e delle manifatture. Ma nel caso nostro, i principali mercatanti delle sete prime nel Genovesato, oltre al possedere ragguardevoli capitali, sono in gran parte proprietarii

di terreni al di qua dell'Appennino, dove o dimorano o vengono soventi volte ogni anno attratti dall'industria serica, ed intendono alla coltivazione dei gelsi, all'allevamento dei bachi, ed alla manifattura per cui si svolgono e si preparano le sete dei bozzoli, e partecipando da una parte agli esercizii dell'agricoltura, e dilettandosi nell'ornamento delle loro possessioni, e dall'altra parte assumendo le cure severe ed economiche tanto necessarie al buon esito di ogni manifattura, diventano eglino stessi, per così dire, e agricoltori e manifattori per esercitare con maggior vantaggio il traffico loro. Nè la cosa è molto diversa in Piemonte dove i proprietarii di terreni, i loro agenti, o i fittaiuoli maggiori sono pressochè nella condizione medesima, fuori in alcune parti un certo numero di mercatanti inferiori, i quali esercitando l'industria serica con i capitali altrui, e bene spesso senza molto profitto, sono poi costretti dall'importunità dei creditori a vendere in fretta le sete, le quali per lo più si comprano (52) nell'interno dello Stato, con sommo vantaggio, com'è facile il comprendere, e sono quindi lavorate al filatoio, somministrando forse a questa manifattura il principale suo sostentamento. Attenendosi adunque alla massima, che le possessioni sono più stabili e ferme ricchezze, che quelle fondate sull'industria mercantile, e conciliandola colla protezione necessaria al commercio, se delle tante maniere di negozi, uno devesene principalmente proteggere, quello si è senza dubbio delle sete prime, per cui si tempera quel disordinato amore mercantesco del personale profitto, che non conosce patria se non dov'è guadagno maggiore, e si attacca, per così dire, il negoziante al suolo.

Passando a considerare la condizione di quelli che attendono alla manifattura del torcere le sete, sembra che, fuori per l'appunto quanto vuolsi per l'esercizio loro, non abbian essi, per la più parte, capitali di conto per comperare le sete; che dai loro torcitoi si lavorano, e farne quindi eglino stessi oggetto di susseguenti ragguardevoli manifatture; per la qual cosa la prosperità della manifattura, di cui si ragiona, dev'essere generalmente

proporzionale all'interesse, che ha il possessore delle sete prime nel farle lavorare al torcitoio. La quistione adunque si riduce ad esaminare, se, e quanto torni conto, piuttosto il commercio estrinseco delle sete prime, o quello delle sete torte. Quando la manifattura del filatoio era più in eccellenza, l'avidità mercantile nocque forse pur troppo alla nostra industria serica, poichè mentre passavano in Francia le sete torte del Piemonte in quantità sterminate, e di un valore prodigioso, le altre seriche manifatture certo tra noi non fiorivano, ed alcune già un tempo fiorenti, e dai stranieri celebrate, si perdevano affatto (53). Perciò viemaggiormente dimostrasi quanto più si debba aspettare ricchezza ferma e durabile dall'aumentarsi le quantità delle sete prime, che dall'incremento particolare di una sola distinta susseguente manifattura, che se per straordinarie circostanze può farci godere, a tempo, d'un profitto quasi di monopolio, nel corso ordinario delle cose, ed equilibrandosi generalmente le forze produttrici dell'industria, non può lungamente sostenersi senza portar seco la rovina dei mercatanti, e la miseria degli operai. Vorrei quì sbandita ogni trista ricordanza, che pur si affaccia alla mente delle tante nostre vicende nella serica industria, se non fosse per convincere affatto chicchessia della necessità di un pronto riparo ad una decadenza, che può farsi sempre maggiore. Ma tornando al nostro proposito, sembra cosa certa, che, qualunque picciolo guadagno derivasse sicuro e spedito al possessore delle sete prime dalla manifattura del torcitoio, non uscirebbe dallo Stato la menoma quantità di quelle sete indipendentemente da qualunque proibizione, e che, succedendo il contrario, quel maggior profitto che un tempo non era dubbio, non che intieramente cessato, siasi ora convertito in danno. Per meglio dimostrare come i fatti corrispondano a questo principio, ho procurato di raccogliere con qualche precisione i risultamenti dei mercati di sete in Londra nei due anni 1827-28, ed alcune nozioni dei mercati di Francia, e ne aggiungo in fine le tavole (A e B) a più ampia dilucidazione di quanto sto per riferire.

straniero, che è veramente il più vantaggioso: aggiungo pure in fine una tavola (C) contenente alcune notizie che ho potuto procurarmi intorno alle spese necessarie per il compimento di questo occultato indirizzo. A tutte tali spese e rischi si sottopongono (59) quei possessori di sete prime, che avendo notabili corrispondenze di commercio possono così procurarsi un profitto maggiore: quelli poi che non hanno siffatte corrispondenze, oppure non vogliono incontrare alcun rischio, possono tranquillamente ed in breve tempo ricavare un profitto libero e spedito del sei per cento almeno (60) dai capitali impiegati, vendendo con facilità le loro sete nel paese a persone varie, e talvolta ignote o di poco conto; le quali, com'è evidente, contrattando per commessione altrui, ne comprano quantità considerabili a pronti contanti.

Abbiamo dunque la verità del fatto, corrispondente alla verità della massima, che, cioè, dove l'industria interna non valga a promuovere il facile ed utile spaccio d'una merce naturalmente in paese soprabbondante, com'è tra noi la seta prima, i profitti maggiori del commercio estrinseco facendo superare ogni ostacolo, ne regolano soprattutto l'attuale avviamento, e non possiamo quindi esimersi dal considerare le sete prime come oggetto di traffico esteriore, solo intendendo a porgere, con un saggio ordinamento di dazii, ferma guarentigia a qualunque nostra ben intesa manifattura serica, per sostenerne in ogni evento la più (61) vantaggiosa concorrenza su tutti i mercati nostrali e stranieri; intanto che diventando ogni dì più importanti e frequenti le corrispondenze di commercio, più facilmente potranno conoscersi ed apprezzarsi le straniere invenzioni, e que' variati ordigni per addattarli grado a grado, e quanto si può (62), all'industria nostra, e tenersi così alla pari delle forze produttrici delle nazioni per nuovi ingegni meccanici più celebrate.

di un possessore di sete prime fine, il quale anzichè metterle in commercio le fa lavorare al torcitoio. Dopo un consumo inevitabile di almeno libbre sette e mezza per ogni cento (56), equivalente alla perdita di lire una e soldi sei per ogni libbra, nella supposizione della vendita immediata delle sete prime; dopo la spesa di lire tre e mezza per la manifattura d'ogni libbra di seta (57); dopo il pagamento del dazio d'uscita dallo Stato nostro di lire una e soldi cinque per ogni libbra, e del dazio d'entrata (58) negli Stati altrui, che parlando dell'Inghilterra, non ostante l'ultima diminuzione, sarebbe sempre di lire cinque per ogni libbra, avrebbe aumentate le sue cure, e perduto il frutto d'un capitale, che poteva mettere utilmente a profitto, per ottenere una seta di più difficile spaccio e in Inghilterra e in Francia e per ogni dove, e sempre coll'attuale perdita di lire quattro in cinque per ogni libbra, o più ancora se si parli delle sete candide di Novi, sia per il più alto prezzo di queste sete prime sovra ogni altra qualunque, sia perchè si richiede una spesa maggiore per la loro manifattura, ed inoltre perchè si lavorano con difficoltà e mal volontieri nelle officine del Piemonte.

In tali circostanze i facoltosi negozianti e possessori delle sete prime, posti tra la proibizione dell'uscita dello Stato, ed una perdita non leggiera da una parte, ed un profitto sicuro, pronto, ragguardevole dall'altra, difficilmente resistono all'allettamento della merce vietata, e quantunque eglino stessi non facciano il contrabbando, non è men vero che non si possa riuscire ad efficacemente impedirlo, perchè non si potrebbe seguitare la merce medesima di contrattazione in contrattazione, di mano in mano, senza perdere affatto questo ramo d'industria. I regolamenti daziarii degli Stati italiani promuovono questo avviamento delle sete prime, intendo sempre le più fine, e le candide di Novi, le quali intromettendosi in qualche modo in uno degli Stati più vicini, e dopo aver pagato quei dazii d'uscita, traghettando sicuramente per la Francia sino a Calais, passano di là al mercato di Londra, cioè a quel mercato

riuscita. I giornali francesi ed italiani ripetevano quelle prove inglesi, e di più nell'anno scorso 1827, in cui la compagnia delle sete si offriva colà a somministrare ad ogni proprietario di terreni quel numero di piante di cui potesse abbisognare, al prezzo primitivo di quattro denari di quella moneta, equivalenti a' nostri centesimi quarantaquattro sacrificando tutte le spese, nelle compere di duecento mila pianticelle che si aspettavano, con una certa quantità di semente per tentare i semenzai, avrebbe la compagnia perduto settanta mila lire di sterlini, cioè un milione settecento cinquanta mila lire nostre! — Nello stesso anno 1827, i direttori della Compagnia Britannica-Irlandese-Coloniale delle sete, (The Irish-British and Colonial silk Compagny) erano eccitati dal Governo ad introdurre la coltivazione del gelso nelle isole delle Indie occidentali, dove, nelle colline particolarmente, erano terreni adattatissimi; e la compagnia proponevasi di assecondare tali premure; ma dopo il più maturo esame si trovò un ostacolo insuperabile nell'alto prezzo del lavoro, e nella differenza tra la rendita della privilegiata canna del zucchero e quella del gelso (si veda The Edinburgh Review; 1827, num. 92). — È veramente straordinaria cosa che gli inglesi si sottopongano a perdite enormi per introdurre quella coltivazione, dove probabilmente non riusciranno, e non vogliano rinunziare ad alcun guadagno per introdurla colà, dove potrebbe sicuramente prosperare, non curando gli ostacoli che s'incontrano, a motivo soltanto d'un monopolio e della continuazione di quella schiavitù, che nelle generose loro millanterie vogliono per sempre abolita: e siffatta idea di coltivare appunto nell'Inghilterra e nell'Irlanda la pianta del gelso, diventa anche più singolare volgendo il pensiero alle vastissime possessioni inglesi nell'Asia dove prospera il gelso ottimamente, e dove le cure della Compagnia delle Indie Orientali dal 1780 in poi sortirono un esito felicissimo.

3. La Russia è da annoverarsi tra gli Stati settentrionali dove il gelso non può generalmente allignare, tuttavia in qualche parte di quel vasto dominio non sarà forse difficile la riuscita di quella coltivazione. Sembra degna di osservazione la nota del sig. Tscherniseff, viaggiatore botanico per il Governo russo, di cui nel *Diction. des Sciences naturelles* vol. 33, pag. 358, ivi fra le altre cose si legge: » Depuis douze à quinze ans « M. Marschall auteur de la *Flore du Caucase* a introduit la culture du murier blanc « et l'éducation des vers à soie dans plu- « sieurs parties de l'Ukraine » e secondo si asserisce, si avrebbero già e semenzai e piantagioni considerabili di gelsi, e quindi la prima serica manifattura con altre susseguenti. Ma Pultava, la città più meridionale, sarebbe posta sotto il grado 49, 30′ di latitudine settentrionale, e Kieu un grado di più, ciò che porgerebbe motivo di qualche seria considerazione se non pizzicasse d'esagerazione, come si può credere, vedendo nell'articolo medesimo darsi così francamente il gelso come *Acclimaté dans le Nord de l'Alemagne*, *en Russie*, *en Hongrie* etc.

4. Se le prove fatte nel settentrione della Francia non ebbero miglior esito di quelle degli altri paesi settentrionali, pure quei sforzi, in un regno nella cui parte meridionale alligna benissimo il gelso, sono attualmente utili a promuovere cure e diligenze maggiori, ed ulteriori perfezionamenti in ordine alla coltivazione della pianta, all'allevamento dei bachi, ed alla prima fondamentale manifattura serica. Invano molti scrittori di questa nazione, altronde stimabilissimi, danno per dimostrato, che il gelso possa egualmente allignare nei paesi umidi e freddi, come nei temperati, e quindi in tutta l'estensione settentrionale della Francia, e che perciò sarà presto quel reame liberato da un tributo di quaranta milioni, che paga ai forastieri per mantenere le seriche interne manifatture. Così potrà dettare

la teorica; ma finora i fatti certamente non corrispondono. Tuttavia non sono meno commendabili le cure del governo presente, ed è veramente degna della regale munificenza quella così detta *Fattoria modello*, in un terreno a bella posta acquistato dal Re nell' anno 1826, perchè si possano replicare le sperienze gia fatte nei distretti del *Iura* e dell'*Allier*.

(2) *Quanto più dalla linea equinoziale ci andiamo scostando, avvicinandosi al nostro polo, tanto più vedremo la miseria o nullità dei gelsi, dei vermi, e dei bozzoli. Nelle terre al di là dei quarantasei gradi circa, e spese e cure furono inutilmente gittate per riuscirvi.* Osservazioni di Carlo Andrea Locatelli sul progetto di ottenere bozzoli da seta in Inghilterra, stampate a Milano nell'anno 1826, pag, 11. Il tempo dimostrerà quanto valgano gli sperimenti accennati nella nota antecedente, a temperare questa forse troppo decisiva sentenza.

(3) *Morus Constantinopolitana. Diction. des Sciences naturelles*, vol. 33, pag. 339, ivi si riferiscono due sperienze recenti su quest'ottima qualità di gelso, in confronto del gelso bianco. Nell'anno 1822 si trovò, che paragonato il peso di numero cento bozzoli formati da bachi nutriti colla foglia del gelso costantinopolitano, al peso di un numero eguale di bozzoli formati da bachi nutriti colla foglia del gelso bianco, i primi pesavano due dramme e ventotto grani di più; ripetuta nell'anno 1824 la prova, il risultamento fu ancora più decisivo, essendo la differenza di tre intiere dramme.

(4) Pietro Giannone. *Storia civile del regno di Napoli*, lib. XI, cap. VIII, ivi; *donde* (dalla Grecia), *oltre alle ricche prede, trasse parimente i maestri che sapeano comporre drappi di seta, e seco poscia in Sicilia ed in queste nostre Provincie gli condusse, non essendo prima di quei tempi pervenuta notizia di tal arte in Italia.*

(5) A Napoli, e soprattutto nelle Calabrie, sembra coltivarsi assai generalmente il gelso nero, *Morus nigra.* I bachi nutriti con le foglie di questa qualità di gelso, producono un filo più fermo ma più tondo di quello, che i bachi nutriti colla foglia del gelso bianco: nell'anno 1825 confrontando cento bozzoli dei primi, e cento dei secondi bachi, si trovò il peso di questi ultimi bozzoli maggiore di due in tre dramme; vi sarebbe così una scala equabile dal gelso costantinopolitano al bianco, dal bianco al nero.

(6) Nelle sue *Meditazioni sull'Economia Politica*, valuta egli tutta l'industria serica, nel suo insieme, a meno di undici milioni di lire milanesi, poco più di otto milioni di lire nuove d'oggidì. Ora, come si vedrà in seguito, il solo commercio estrinseco delle sete prime; fa entrare nel regno Lombardo-Veneto quaranta milioni di lire!

(7) Le pubbliche esposizioni delle manifatture, cominciarono a Milano nell'anno 1805, e nel 1806 si distribuivano premi, ed incoraggiamenti, ed introducevasi l'uso del vapore nelle officine seriche, e vari ingegni meccanici già contribuivano alla perfezione della prima manifattura.

(8) Si veda: *Saggio d'una Statistica dell' Impero d'Austria di G. M. Barone di Lichtenstern.* Opera tradotta dal tedesco, stampata a Milano nel 1819, pag. 242.

(9) Nell'anno 1432, certi fratelli *Parolero* introducevano primi la serica manifattura in Genova. Le successive, rapide e notabilissime vicende di quest'industria nel genovesato da me compendiate, oltre all'essere conformi alle storiche relazioni, sono registrate in molti nostri manoscritti, e ricordate particolarmente nelle varie memorie della Camera di Commercio di Genova, ma potranno forse alquanto più appagare la curiosità di chi legge le seguenti particolarità. Nell'anno 1785 erano ancora in Genova più di due mila operai, tessitori e tintori di sete, e lavoravansi ogni anno dai telai genovesi 2200 pezze di velluti, e 4300 di altre diverse stoffe seriche, era in fiore la manifattura delle calze, e soprattutto quella dei nastri di seta, che per il prodigioso valore di circa due milioni di lire genovesi s'inviavano alla Spagna. Lavoravano nelle campagne vicine a Genova più di cinque mila contadine a pulire le tanto imperfette sete prime straniere, che da ogni parte soprabbondavano. La rivoluzione, e le guerre rendendo difficile la navigazione distrussero presto questi resti di prosperità; dall'anno 1800 al 1801 si manifestò in un modo straordinario la decadenza dell'industria serica, che dopo l'occupazione francese andò sempre di male in peggio. I decreti dei 30 aprile 1806, 10 ottobre 1810, 6 dicembre 1812, distruggevano ogni speranza d'un già tanto profittevole commercio, sotto il pretesto d'incoraggiare l'industria delle sete nell'interno dello Stato.

(10) Non è questa un'esagerazione, poichè nelle Indie orientali, ed in tutti i paesi d'Europa non si parla che di svolgere le sete dei bozzoli più perfetti, come volgarmente si dice, *a uso Novi*, quasi per indicare il metodo per eccellenza, come si vedrà meglio dipoi.

(11) *De l'industrie francoise, par M. le comte Chaptal*; opera in due volumi, stampata in Francia nell'anno 1819, vol. I, p. 24. *L'importation de la soie a eté constamment l'objet le plus considérable, il forme* plus de la moitie *du commerce de la France avec le Piémont*; e per la massima parte trattavasi di sete torte, le quali, come osserva il sig. Chaptal, erano allora necessarie alle susseguenti manifatture francesi; ecco il compendio delle tavole del sig. Chaptal, rispettivamente al commercio del Piemonte colla Francia, da cui risulta il computo medio proporzionale accennato, poichè diviso il totale per le tre annate darebbe 24,571,966, e dodici milioni sarebbe meno della metà.

Anni	Valore in franchi delle merci piemontesi che s'introducevano in Francia
1787	26,093,300
1788	21,300,600
1789	26,322,000
Totale	73,715,900

(12) Ciò solo dovrebbe essere sufficiente a distruggere la volgare opinione, che mette sempre in aperto contrasto l'amministrazione di questi due celebri uomini di Stato, e per cui senza considerare la diversità dei tempi e delle circostanze, si fecero quasi capi-setta da chi, più della verità amando i sistemi unici, era vago di perdersi in poco utili astrazioni, oppure da chi sovraintendendo ai pubblici affari, si studiava di coprire l'ignoranza delle cose presenti, coll'autorità fuor di tempo degli esempi passati.

(13) Nell'anno 1805 la società d'agricoltura del dipartimento della Senna cominciò

proporre premi per le piantagioni dei gelsi, e dopo quel tempo l'industria serica francese andò sempre di bene in meglio, e cominciarono fin d'allora ad inventarsi e perfezionarsi vari ingegni meccanici, che poi divennero, come si vedrà, importantissimi.

(14) Si crede generalmente essere l'industria serica passata nella Spagna dalla Sicilia verso la metà del secolo undecimo, sebbene da taluno si pretenda, che già prima assai di quel tempo vi si coltivasse il gelso, comunque, dalle diverse relazioni storiche, non sembra dubbio, che nell'anno 1099, nel solo regno di Jaen più di 600 villaggi e città, fossero fiorenti per tale industria, che appunto nell'epoca indicata giungeva all'apice della sua perfezione in quel paese. Nel secolo decimoquinto, e nel decimosesto la Spagna si annoverava ancora tra le nazioni, che facevano traffico di sete, nel secolo decimottavo, si poteva dire scancellata da quel numero.

(15) Così riferisce il sig. Bourgoing nella sua opera intitolata: *Tableau de l'Espagne Moderne, troisième edition* 3. Ed in ordine al frodo delle sete prime spagnuole per l'Inghilterra, ne adduce la prova dei prezzi, i quali appena dichiarata la guerra tra le due nazioni, diminuirono in Valenza stessa di quasi la metà. Il sig. Bourgoing aggiunge, che nell'anno 1803 le piantagioni dei gelsi bianchi in Valenza crescevano maravigliosamente, come quelle dei gelsi neri generalmente coltivati nel regno di Granata, i quali pure producevano una foglia di qualità ottima per cui eravi poca o nessuna differenza tra i bozzoli e le sete delle due provincie. Un solo proprietario, dice egli, tra i molti che attendevano a questa industria, curava venti libbre di semente. Ma tale prosperità non avvalorata da opportuni incoraggiamenti, presto cedeva a molti ostacoli, e principalmente a quello che incontrava per la coltivazione del riso, e già si perdeva nel suo nascere. È cosa notabile, che dopo quell'epoca le sete spagnuole non furono mai più ricordate nè sugli avvisi inglesi, nè su quelli di qualunque altro mercato.

(16) Secondo alcune relazioni, che sembrano degne di fede, nell'anno 1804 si producevano nella sola provincia di *tra Los Montes*, libbre 61,700 di sete prime.

(17) *Morus celtidifolia. Morus corylifolia.* Nel Messico dove nell'anno 1550 si coltivava benissimo il gelso, si aveva una quantità considerabile di sete nell'intendenza *de la Puebla*, e nella provincia di *Oaxaca*, come ne fanno fede ancora i nomi di alcuni paesi, che presero da quest' industria il titolo, qual è *S. Francisco de la seda* ec. Nell'anno 1580 continuavano i prosperi successi, ed a *Panuco*, ed alla *Misteca* si tessevano le belle seriche stoffe delle quali si parla. *Essai Politique sur le Royaume de la Nouvelle-Espagne, par Alexandre de Humboldt.*

(18) Nell'opera sovraccennata dal signor di Humboldt, si offre un ragguaglio assai distinto delle merci, che nell'anno 1803 si trasportavano dalla Spagna alle provincie Americane, ed attenendosi a quanto egli osserva, che, cioè i così detti *canones aspillados*, contenessero principalmente seterie, pare che fatti i computi se ne avviassero a quella volta per tre milioni di piastre.

(19) Questo vasto disegno è pure riferito nell'opera del sig. di Humboldt: il luogo scelto

era una delle più belle valli del *Queretaro* abitata da tre mila indiani, ed osserva benissimo l'autore come sarebbero essi ottimamente riusciti ad allevare con diligenza i bachi filugelli, per i quali non è necessaria tanta pazienza e tanta cura, quanta ne abbisogna la coccimiglia.

Avrei potuto ragionare di altre seriche singolari produzioni dell'America, e dei bachi non ancora ben noti, che forniscono gli indiani della *Misteca*, e quelli del villaggio di *Tistla*, di sete per quei loro fazzoletti assai stimati, e dei bachi (*Bombyx-mandrono*), che nelle provincie di *Michouacan*, e nelle montagne di Santa Rosa formano bozzoli brillantissimi per candidezza, ma incrocicchiati, ed intrecciati per il lavoro di più vermi insieme, in modo da non potersi svolgere. Ma che non convenga finora farne oggetto di serio discorso, lo stesso sig. di Humboldt saviamente lo soggiunge: *J'ai cru*, dice egli, *devoir entrer en ces détails, parceque des personnes plus zelées qu'instruites ont fixé il y-a peu de tems l'attention du Gouvernement Francais sur la soie indigène du Mexique.*

(20) S'introducevano le manifatture seriche in Inghilterra verso l'anno 1500. Nell'anno 1563 i tessitori di Londra univansi in compagnia, e nel 1629 formavano corpo. Sembra che da quel tempo in poi, sino alla fine del secolo XVII prosperasse quest'industria, e vi si lavorassero tante sete per il valore di seicento in settecento mila lire di sterlini, industria meschina in proporzione della presente, ma per quei tempi ragguardevolissima. Il Governo la credeva di tale importanza da sostenerla con più proibizioni, e con atto del Parlamento si vietarono nell'anno 1697 le stoffe seriche di qualunque paese d'Europa, e quindi nell'anno 1701, si statuì doversi ampliare il divieto anche ai serici tessuti asiatici delle Indie orientali o della China. Nel 1719 il sig. Tommaso Lombe introduceva la manifattura del filatoio, con grande solennità, a Derby, ottenendo patenti di privilegio per quattordici anni, e passato quel termine un premio di quattordici mila lire di sterlini. È cosa osservabile, che dopo l'anno 1719, per il corso di più d'anni sessantasei, l'industria serica inglese lentissimamente procedesse, e sembra che quella prima introduzione dei filatoi non producesse in seguito altro frutto, che una mal'avventurata contenzione che dura anche a' dì nostri, tra quei pochi che, a nulla badando fuori a' loro filatoi, vorrebbero gravare di enormi dazi le sete torte straniere, e la massima parte de' setaiuoli, che per il comune vantaggio a tali stravaganti pretensioni si oppongono; si veda *The Edinburgh Review* N. 85, art. IV.

(21) Nelle possessioni asiatiche inglesi si è messo in opera forse l'unico espediente adatto a vincere la ripugnanza degli indiani a qualunque nuova maniera di lavorare, i migliori metodi italiani si sono introdotti sotto gli occhi loro, lasciando che nello stesso tempo si continuassero a svolgere le sete dei bozzoli all'uso del paese. Pare che molti operai indiani comincino finalmente a preferire il lavoro all'italiana, sebbene forse ancora la maggior parte non sappia staccarsi dagli abiti antichi, dopo una sperienza di meglio di cinquant'anni!

(22) Le sete della China lavorate coi metodi antichi, non hanno nelle qualità fine la brillante candidezza di quelle di Novi. La nostra primazìa però sembra guarentita per lungo tempo, attese le poche connessioni della China colle altre nazioni, e quell'opinione di superiorità unica, per cui non si sa prevedere un cambiamento di metodo.

(23) Si veda l'opera sovraccennata del sig. Barone di Lichtenstern (nota 8) pag. 229.

(24) I velluti genovesi avevano grandissimo spaccio alla fiera di Lipsia, ed una quantità considerabile ne passava in Russia; ma la decadenza, per le ragioni indicate, portò il mal maneggio dei così detti *guasta-mestieri*, i quali ingannando alcune volte quei committenti, perdettero intieramente la nostra manifattura.

(25) Nell'anno 1824 la Società Reale occupavasi di un nuovo metodo per isvolgere le sete dei bozzoli all'acqua fredda dopo una preparazione coll'acqua calda. Nella condizione presente della Spagna dove l'industria serica devesi promuovere, cominciando dall'incoraggiare la coltivazione del gelso, simili straordinarie investigazioni, d'un'utilità dubbia nella maggior perfezione della manifattura, sembrano come un'erudizione fuor di proposito.

(26) Tali avvenimenti potranno forse essere ritardati dal commercio delle sete asiatiche. Interesserebbe alla compagnia delle Filippine di impedire la coltura del gelso nel Messico, dove il solito Galione partendo da Manilia verso la metà di luglio, arriva verso la metà di novembre d'ogni anno, portando sete prime, tessuti chinesi ed altre seriche merci. Evvi inoltre la possibilità di un commercio più ampio tra l'Asia e l'America, da cui possono derivare conseguenze assai gravi per tutti i paesi d'Europa, e quelli in particolare dove il gelso cresce naturalmente.

(27) Ecco la tavola dimostrativa degli arrivi delle sete italiane in Inghilterra nei due anni 1827-1828, conforme agli avvisi inglesi.

ANNO 1827		ANNO 1828	
Mesi	*Quantità di sete in balle*	*Mesi*	*Quantità di sete in balle*
Dal primo Gennaio al 30 Giugno	Balle N. 3433	Gennaio	Balle N. 673
		Febbraio	628
		Marzo	670
		Aprile	712
Luglio	188	Maggio	1187
		Giugno	403
Agosto	579	Luglio	257
Settembre	950	Dal 1.° all'11 Agosto	294
Ottobre	724	Dall'11 Agosto al 24 Ottobre	3170
Novembre	1042	Novembre	1100
Dicembre	674	dal 1.° agli 8 Dicembre	313
Totale	7590	Totale	9407
Il computo medio di libbre inglesi per ogni balla	250		250
Totale in libbre inglesi	1,897,500	. . . .	2,351,750

era una delle più belle valli del *Queretaro* abitata da tre mila indiani, ed osserva benissimo l'autore come sarebbero essi ottimamente riusciti ad allevare con diligenza i bachi filugelli, per i quali non è necessaria tanta pazienza e tanta cura, quanta ne abbisogna la cocciniglia.

Avrei potuto ragionare di altre seriche singolari produzioni dell'America, e dei bachi non ancora ben noti, che forniscono gli indiani della *Misteca*, e quelli del villaggio di *Tistla*, di sete per quei loro fazzoletti assai stimati, e dei bachi (*Bombyx-mandrono*), che nelle provincie di *Michouacan*, e nelle montagne di Santa Rosa formano bozzoli brillantissimi per candidezza, ma incrocicchiati, ed intrecciati per il lavoro di più vermi insieme, in modo da non potersi svolgere. Ma che non convenga finora farne oggetto di serio discorso, lo stesso sig. di Humboldt saviamente lo soggiunge: *J'ai cru*, dice egli, *devoir entrer en ces détails, parceque des personnes plus zelées qu'instruites ont fixé il y-a peu de tems l'attention du Gouvernement Francais sur la soie indigène du Mexique.*

(20) S'introducevano le manifatture seriche in Inghilterra verso l'anno 1500. Nell' anno 1563 i tessitori di Londra univansi in compagnia, e nel 1629 formavano corpo. Sembra che da quel tempo in poi, sino alla fine del secolo XVII prosperasse quest'industria, e vi si lavorassero tante sete per il valore di seicento in settecento mila lire di sterlini, industria meschina in proporzione della presente, ma per quei tempi ragguardevolissima. Il Governo la credeva di tale importanza da sostenerla con più proibizioni, e con atto del Parlamento si vietarono nell'anno 1697 le stoffe seriche di qualunque paese d'Europa, e quindi nell'anno 1701, si statuì doversi ampliare il divieto anche ai serici tessuti asiatici delle Indie orientali o della China. Nel 1719 il sig. Tommaso Lombe introduceva la manifattura del filatoio, con grande solennità, a Derby, ottenendo patenti di privilegio per quattordici anni, e passato quel termine un premio di quattordici mila lire di sterlini. È cosa osservabile, che dopo l'anno 1719, per il corso di più d'anni sessantasei, l'industria serica inglese *lentissimamente* procedesse, e sembra che quella prima introduzione dei filatoi non producesse in seguito altro frutto, che una mal'avventurata contenzione che dura anche a' di nostri, tra quei pochi che, a nulla badando fuori a' loro filatoi, vorrebbero gravare di enormi dazi le sete torte straniere, e la massima parte de' setaiuoli, che per il comune vantaggio a tali stravaganti pretensioni si oppongono; si veda *The Edinburgh Review* N. 85, art. IV.

(21) Nelle possessioni asiatiche inglesi si è messo in opera forse l'unico espediente adattato a vincere la ripugnanza degli indiani a qualunque nuova maniera di lavorare, i migliori metodi italiani si sono introdotti sotto gli occhi loro, lasciando che nello stesso tempo si continuassero a svolgere le sete dei bozzoli all'uso del paese. Pare che molti operai indiani comincino finalmente a preferire il lavoro all'italiana, sebbene forse ancora la maggior parte non sappia staccarsi dagli abiti antichi, dopo una sperienza di meglio di cinquant'anni!

(22) Le sete della China lavorate coi metodi antichi, non hanno nelle qualità fine la brillante candidezza di quelle di Novi. La nostra primazia però sembra guarentita per lungo tempo, attese le poche connessioni della China colle altre nazioni, e quell'opinione di superiorità unica, per cui non si sa prevedere un cambiamento di metodo.

(23) Si veda l'opera sovraccennata del sig. Barone di Lichtenstern (nota 8) pag. 229.

(24) I velluti genovesi avevano grandissimo spaccio alla fiera di Lipsia, ed una quantità considerabile ne passava in Russia; ma la decadenza, per le ragioni indicate, portò il mal maneggio dei così detti *guasta-mestieri*, i quali ingannando alcune volte quei committenti, perdettero intieramente la nostra manifattura.

(25) Nell'anno 1824 la Società Reale occupavasi di un nuovo metodo per isvolgere le sete dei bozzoli all'acqua fredda dopo una preparazione coll'acqua calda. Nella condizione presente della Spagna dove l'industria serica devesi promuovere, cominciando dall'incoraggiare la coltivazione del gelso, simili straordinarie investigazioni, d'un'utilità dubbia nella maggior perfezione della manifattura, sembrano come un'erudizione fuor di proposito.

(26) Tali avvenimenti potranno forse essere ritardati dal commercio delle sete asiatiche. Interesserebbe alla compagnia delle Filippine di impedire la coltura del gelso nel Messico, dove il solito Galione partendo da Manilia verso la metà di luglio, arriva verso la metà di novembre d'ogni anno, portando sete prime, tessuti chinesi ed altre seriche merci. Evvi inoltre la possibilità di un commercio più ampio tra l'Asia e l'America, da cui possono derivare conseguenze assai gravi per tutti i paesi d'Europa, e quelli in particolare dove il gelso cresce naturalmente.

(27) Ecco la tavola dimostrativa degli arrivi delle sete italiane in Inghilterra nei due anni 1827-1828, conforme agli avvisi inglesi.

ANNO 1827		ANNO 1828	
Mesi	*Quantità di sete in balle*	*Mesi*	*Quantità di sete in balle*
Dal primo Gennaio al 30 Giugno	Balle N. 3433	Gennaio	Balle N. 673
		Febbraio	628
		Marzo	670
		Aprile	712
Luglio	188	Maggio	1187
		Giugno	403
Agosto	579	Luglio	257
Settembre	950	Dal 1.° all'11 Agosto	294
Ottobre	724	Dall'11 Agosto al 24 Ottobre	3170
Novembre	1042	Novembre	1100
Dicembre	674	dal 1.° agli 8 Dicembre	313
Totale	7590	Totale	9407
Al computo medio di libbre inglesi per ogni balla	250		250
Totale in libbre inglesi	1,897,500	. . . .	2,351,750

(28) Così concordemente si scrive da tutti i negozianti, e nell'anno 1828 si può dedurre che siansi colà inviate quantità maggiori, dagli arrivi delle sete indiane e turche, mentre sino al 24 ottobre erano arrivate B. 8753 di sete dalle Indie, e B. 3130 dalla Turchia, che, fatti i debiti computi, sommano a libbre inglesi 1,782,450, e queste unite alle quantità sopraccennate delle sete italiane si hanno già 4,134,200 libbre.

(29) Il dazio sull'introduzione delle sete prime è stato ridotto a un denaro e 1/8 per ogni libbra inglese, corrispondente all'incirca a 26 cent. per ogni kilogramma, ed il dazio sull'introduzione delle sete torte è stato diminuito da 14 scellini sterlini a 7 e 1/2, e poi a 5 egualmente per ogni libbra, con animo di diminuirlo ancora. Tuttavia quest'ultimo dazio ascende a circa lire nuove 16 e cent. 12 per ogni kilogramma, dal che si vede quanto fosse enormissimo quel dazio primo.

(30) Nell'anno 1825, uno di quei meglio informati facoltosi setaiuoli inglesi, (il sig. Wilson) stimava il numero degli operai a 136,500, facendone dipendere la sussistenza di più di 40,000 persone, ed apprezzava tutta l'industria serica inglese a dieci milioni di sterlini. Ecco il compendio dei suoi più estesi computi.

Persone impiegate a torcere le sete	40,000.	Salarii in lire sterline	350,000
a dispanarle ec.	16,500.	. . . .	365,000
Orditori, tessitori ed altri lavoranti d'ogni condizione, compresi quelli di minore età, in 40 mila telai	80,000.	. . . .	300,000
	136,500.		915,000
Per 500 mila libbre di sapone, sostanze per tingere ec.			300,000
			1,215,000

aggiungendo il valore delle sete prime, ed il maggior prezzo delle manifatture con tutti i profitti, sommava insieme dieci milioni di sterlini. Il sig. Hale di Spitafield portava il numero delle persone che traevan la sussistenza dalla manifattura serica a cinque cento mila. Comunque, quando si facevano questi computi lavoravansi circa tre milioni di libbre di seta, ora lavorandosene quattro milioni duecento mila libbre, il computo da me accennato è corrispondente a quest'aumento.

(31) Si veda l'opera del sig. Chaptal sopra ricordata (nota 11).

(32) A maggiore spiegazione si vedano in fine le tavole A e B. Si vede da questo confronto delle due industrie, come l'industria serica della nazione più dedita al commercio, serva unicamente all'uso interno, e quella della Francia posta in ben diversa condizione serva principalmente al commercio estrinseco. Sarebbe qui fuor di proposito indicare le cause di questo particolare vantaggio di commercio; ma che cosa diventa esso mai se vi si contrapponga l'estrinseco sterminato commercio delle manifatture inglesi? Quello soltanto delle merci di cotone ascende, secondo quegli autentici registri, a diciassette milioni di

sterlini, cioè più di quattrocento venti milioni di franchi; più del doppio di tutto il commercio estrinseco francese, e di sete, e di cotone, e di lana, e di lino, e di canapa.

(33) La città di Lione non conteneva nel 1814, che cento mila abitanti, ora ascenderebbe a ben centocinquanta mila, per la prosperità delle seriche manifatture; così osserva il sig. Carlo Dupin nella sua opera recente sulle forze produttrici della Francia. Sarebbe qui troppo lungo il riferire le tante maravigliose prove dell'aumento dell'industria serica in ogni parte della Francia.

(34) *Le mécanisme inventé par M. Jacquart est le résultat de l'application heureuse des deux moyens très-ingenieux que l'art du fabriquant d'etoffes doit au célebre Vaucanson et à Falcon. Employes séparément, ces deux moyens concouraient au même but, mais ne l'atteignaient pas, réunis avec intelligence, et avec des perfectionnemens, ils offrent un succès complet. M. Jacquart* a puisé l'idée de cette réunion dans le métier de Vaucanson déposé au Conservatoire de Paris, et qui n'avoit pas été adopté à cause de sa complication. *Borgnis, Traité complet de Mecanique. Composition des Machines. Paris* 1818, *pag.* 267.

(35) *Sulle cause dell'avvilimento delle nostre granaglie, e sulle industrie agrarie riparatrici dei danni che ne derivano.* Opera postuma del conte Dandolo. Milano 1820, p. 70.

(36) Il dazio sull'uscita delle sete prime era nell'anno 1826 di lire austriache 141 per ogni cento kilogrammi, nel febbraio del 1827 il dazio fu diminuito sino a lire austriache 241. La lira austriaca equivalendo all'incirca a' nostri centesimi 84 2/5, il dazio presente sarebbe di lire nuove due e centesimi tre per ogni kilogramma.

(37) I fornelli alla milanese si usano oggidì in Piemonte come i meglio adattati alla perfezione della manifattura.

(38) Si vedano per più minute particolarità gli annali universali di Statistica, pubblicati a Milano dall'anno 1824, sino al presente 1828.

(39) Questa ritrosia, specialmente ne' setaiuoli genovesi, è pur troppo vera, e non si deve tacere, che nel tempo dell'occupazione francese, si fecero alcuni tentativi per introdurre qualche nuova più perfetta maniera di manifatture, ma inutilmente, e che recentissimamente, dopo qualche dubbiezza, rifiutavasi l'introduzione dei telai alla Jacquart.

(40) Non è dubbio, che tra le sete prime fine candide, le quali tutte sul mercato di Londra passano sotto il nome di Novi, non siano alcune preparate in altri paesi a noi vicini. Nell'anno 1827 un mercatante di Milano, che attendeva a questa bella manifattura, ed era riuscito a raccogliere cinque cento libbre di seta candida fina, pregava un suo corrispondente di Novi a mandare colà una lavoratrice, che sapesse ben ripiegare quella seta, come volgarmente si dice, a *uso Novi*, pagando le spese del viaggio, ed una mercede giornale di lire quattro italiane. Così pure dalla Toscana si avviavano a Londra quantita considerabili di sete prime candide fine, non lavorate

a Novi, ma sotto questo nome. Senza entrare in discussioni sulla possibilità di rinnovare la semente dei bachi, che producono bozzoli bianchi perfetti, e senza voler prevedere sino a qual punto questo speciale ramo d'industria possa unicamente a noi conservarsi, sembrano degne di attenzione queste particolari premure dei nostri *vicini*.

(41) Su queste quantità ho potuto procurarmi da molte provincie notizie, che dovrei credere precise, non saprei del resto quanto possano corrispondere le induzioni da me fatte alle quantità attuali, soltanto posso assicurare, che queste induzioni derivano da una serie di computi che sembrano probabili assai.

(42) Per valutare giusto questo argomento generale, sarebbe utile una particolare investigazione in ogni provincia. Solo parlando dei terreni comunali incolti o atti a coltura migliore della presente, pare che potrebbero somministrare materia ad un aumento considerabilissimo della coltivazione dei gelsi. Per addurre un fatto. Il Comune di Basaluzzo nella provincia di Novi, tiene da tempo immemorabile incolto un vasto spazio di terreno in pianura, circondato da terre benissimo coltivate, ed il quale, solo piantato a gelsi tutt'all'intorno, ne ammetterebbe più d'un migliaio. L'ostinazione degli Amministratori Comunali non ha potuto essere vinta in nessun modo, e pare non voglia cedere se non alla forza maggiore.

(43) Così generalmente si assicura, come potrei addurne molte prove. Nella Provincia di Novi, dove erano due filatoi, uno a Francavilla, l'altro a Serravalle, il primo non lavora più affatto da qualche anno, il secondo, pochissimo o nulla in paragone degli anni antecedenti: per tale decadenza paragonato il numero tenuissimo degli operai presenti a quello dei tempi migliori, sarebbevi una diminuzione di circa duecento lavoranti. Le sete torte di Serravalle erano un giorno apprezzate sovra ogni altra del Piemonte, e Serravalle pure aveva sui mercati stranieri un nome che ha interamente perduto. È cosa notabile, che gli abitanti di Serravalle attribuiscono alla *qualità* delle acque della Scrivia la singolare bianchezza e lucidezza, ed il maggior peso del così detto *organzino*, che lavoravasi soprattutto dall'ora perduta manifattura Raimondi, e grandemente si compiacessero, che si conoscesse a Londra in un modo particolarissimo, e si preferisse ad ogni altro quell'*organzino* sotto quel nome speciale. Or più non rimane, che una sterile ricordanza di tutto ciò, quasi a viemeglio confermare come, cautamente procedendo, debbasi porre poca fidanza in questi unici vantati privilegi di luogo, e sia da attenersi piuttosto alla sostanza delle cose, che alla vanagloria dei nomi.

(44) Ecco la tavola particolare del confronto, conforme alla relazione del 1754, ed alle notizie d'oggidì. La Provincia ha lo stesso territorio, ed è composta delle medesime Comunità. Non inserirò qui, che le Comunita dove erano o sono filatoi.

COMUNI	NUMERO DEI FILATOI		DIFFERENZA		QUANTITA' DI BOZZOLI		OSSERVAZIONI
	nel 1754	nel 1824	in più	in meno	nel 1754	nel 1824	
Saluzzo	N. 2	3	1	»			*Nella relazione dell'anno 1754, le quantità dei bozzoli sono distintamente indicate per ogni Comune; ma avendo solo potuto procurarmi l'indicazione delle quantità presenti, tutta in una somma, non ho annotato il paragone delle produzioni in ogni Comunità.*
Caramagna	5	»	»	5			
Cavaler Leone	2	1	»	1			
Costigliole	1	1	»	»	Rubbi	Rubbi	
Racconigi	30	29	»	1	47,737	43,563	
Savigliano	8	4	»	4			
Venasca	1	1	»	»	DIFFERENZA		
Verzuolo	4	3	»	1			
Villanovetta	1	1	»	»	in più	in meno	
Totale . .	54	43	1	12	»	4,174	

(45) Si vedano in ordine ai prezzi indicati le tavole in fine A e B. Rispettivamente alle sete torte poco ricercate, i prezzi di quelli avvisi sono maggiori dei prezzi attuali. Una casa di negozio di Novi, riteneva in Londra da più di tre anni una quantità considerabile assai di sete torte e candide fine, e fine gialle, dopo molte premure essendone recentissimamente riuscita la vendita, le sete torte candide fine furono vendute effettivamente a soli 32 scellini, e le fine gialle a scellini 29 1/2 per ogni libbra inglese. Per dare un'idea della proporzione progressiva nelle dimande delle sete prime, e delle sete torte, aggiungo un compendio delle quantità di sete introdotte in Inghilterra dall'Italia e dalla Turchia Europea, distinguendole in sete prime, e sete torte o lavorate.

EPOCHE	Sete introdotte ogni anno a computo medio proporzionale			OSSERVAZIONI
	PRIME	TORTE, o LAVORATE	TOTALE	
dal 1812 al 1815	1700	2800	4500	Le proporzioni sarebbero quindi per la I. epoca. Sete prime : Sete torte :: 17 : 28
dal 1816 al 1820	1752	1400	3152	II. epoca . . . . :: 17 : 14
dal 1821 al 1823	5000	2000	7000	III. epoca . . . . :: 5 : 2
dal 1823 al 1827	7000	1950	8950	IV. epoca . . . . :: 7 : 2
				e per l'anno 1828 potrebbero valutarsi :: 8 : 2

Le quantità risultano dai registri autentici pubblicati, dalle lettere dei negozianti, e dagli avvisi che periodicamente si stampano.

(46) Sembra che nel Piemonte, le Provincie componenti la divisione di Cuneo siano quelle dove si lavora la maggior quantità di sete al torcitoio. Avendo potuto procurarmi qualche notizia meno inesatta di quella Divisione, e coll'aiuto di alcuni indizii generali, rispettivamente alle altre Provincie, ho creduto che forse non sarebbe lontana dal vero la quantità accennata; in ogni modo pare, che qualunque più precisa indicazione non potrebbe esser tale da produrre una mutazione nei risultamenti generali del discorso.

(47) Facendo il computo sul dazio d'uscita accennato (nota 36), entrerebbe nella cassa pubblica più d'un milione di lire nuove.

(48) Mi fu d'uopo di molta perseveranza, e di molto tempo per adunare prima i materiali necessari, e quindi sopra ogni articolo di spesa operare diversi confronti per dedurne computi medii proporzionali approssimanti alla verità, e tali da potersi generalmente adattare a qualunque più precisa notizia delle due industrie. Inoltre ebbi cura di ordinare questi computi stessi in modo che qualunque osservazione in contrario per una precisione maggiore, dovesse viepiù confermare il mio assunto. Una descrizione d'ogni confronto sarebbe stata troppo lunga per trovar luogo o nel discorso principale o in questa nota; ma su tale materia potrei, richiesto, appagare l'altrui desiderio.

(49) Mi consta che alcuni di questi coperchi di ferro vengono dal vicino regno Lombardo-Veneto, non ostante un dazio di lire nuove sessanta per ogni quintale decimale; dazio che, fatti i debiti computi, equivale a due terzi del loro intero valore. Certamente i mercatanti che attendono alla manifattura delle sete prime, devono avere un qualche motivo assai forte per sottoporsi ad un tale gravame, se si potesse ottenere egual bontà di sostanza, ed egual perfezione di lavoro in paese, sarebbe utile darne qualche più precisa notizia; poichè sembra difficile, che le nostre officine siano ridotte a tal segno da abbisognare di un tanto enorme privilegio per sostenersi, ed in ogni evento sarebbevi il pregiudizio delle più importanti manifatture interne, come nel nostro caso specifico evvi il danno della serica.

(50) Non sarà qui forse inopportuno annotare come si pensi dal Ministero nell'Inghilterra, paese in condizione differente dalla nostra, e dove pare che presentemente l'industria del torcere le sete, sia in opposizione colle altre manifatture seriche. All'occasione dei recenti cambiamenti dei dazi (si veda sopra nota 29), rinnovavasi acremente la contenzione tra i mercatanti di sete torte, e tutti gli altri attendenti a serici lavori. Facevansi da una parte instanze vivissime per una ulteriore diminuzione del dazio sulle sete torte straniere, affermandosi dai principali setaiuoli essere necessaria la rivocazione delle provvisioni, che imponevano o lasciavano sussistere dazii troppo gravi, e che allora solo avrebbe l'industria serica inglese trionfato di tutte le altre, per li sterminati capitali dei quali potevasi disporre, per le immense quantità di sete che potevano adunarsi, e per la perspicacia, e destrezza senza pari dei manifattori: *Taking in to account* (così esprimevansi nelle loro dimande) *the unlimited supply of silk with which we might be furnished from our East India possessions, our indefinite command of capital and the unrivalled skill and industry of our artisans, your petitioners hesitate not*

to express their conviction that by judicious arrangements our Silk-manufacture might be placed in a condition to triumph over all foreign competition, and that silk, like cotton, may be made one of the staple commodities of the country. Dall' altra parte opponevasi con egual forza, non solo la decadenza, ma l'intera rovina dei Filatoi, con tante cure, e con tanti favori gia sostenuti. Intanto il Ministero era dispostissimo a diminuire assai i dazii sull'introduzione delle sete torte, e su questo punto l'opinione del sig. Huskisson era pronunziata. Dicevasi, che anche riducendo quel dazio a tre scellini, non vi sarebbe a temere per la manifattura dei torcitoi inglesi, ed in ogni caso, essere veramente il colmo della follia sacrificare tutte le seriche manifatture per favorirne una subordinata ed accessoria, é che forniti di migliori ingegni meccanici, dovean sempre gli inglesi vincere gli italiani coll'aiuto d'un dazio equivalente al prezzo di simile manifattura in Italia; che se non ostante tali vantaggi non potevano stare a confronto, più presto quei torcitoi si perdevano, e meglio era per l'industria serica: *Besides, it would, in any view of the subject, be the extreme of folly to risk the sacrifice of the whole silk manufacture, for the sake of thus subordinate and accessory branch! There is nor eason however for apprehension with respect to the safety of any branch of the manufacture. It is admitted:* on all hands, thath the machinery in the British mills is vastely superior to that used in Italy; *nor can there be a doubt, that if our throwstery had any strong inducement to call the various resources of mechanical skill and genius to their assistance they would very soon obtain a decided ascendancy over the italians.* E poco dopo: *it is quite visionary to imagine that our throwsters, possessed as they are of much better machinery than that used in Italy, sould not be able to carry on their buziness, with a protection* equal to the whole cost of throwing in that country! *If they cannot stand the competition of the Italians on this footing, then certainly* the Sooner *our Silkmills are annihilated* the better. Ciò fa vedere sotto quale aspetto anche i più celebri finanzieri inglesi riguardino una sola speciale, subordinata ed accessoria manifattura, rispettivamente all'insieme d'un intero ramo d'industria: avventuratamente il caso nostro è diverso, ma se tale fosse, questa manifattura del torcere le sete, che si considera come subordinata ed accessoria nell'Inghilterra, in paragone delle susseguenti manifatture, quanto più dovrebbe così considerarsi da noi, i quali oltre alle susseguenti manifatture seriche, possediamo in paese la principalissima ed importantissima manifattura fondamentale delle sete prime.

(51) Parlando, son tre anni, con un rispettabilissimo ed ottimo personaggio, del commercio estrinseco delle sete prime, che con certi dazi si permette in tutti gli Stati italiani, esclamava egli, commovendosi per amor patrio: *Quei Governi sono nell'errore, ma presto usciranno d'inganno*; e perciò rinascevano in me molte dubbiezze; pure vedendo quindi non solo continuare quell'ordine di cose; ma ben anche diminuirsi i dazii prima imposti sull'uscita delle sete prime, e perciò aumentarsi a danno nostro la facilità del frodo, ho dovuto confermarmi nella mia prima opinione.

(52) Considerandosi le sete prime come oggetto di lecito commercio estrinseco sotto certe condizioni, scomparirebbero facilmente questi mercantuzzi, col vantaggio generale d'un'industria stabile ed onesta, e con soddisfazione di tutti, eccetto gli usurai e gli amici dei guadagni illeciti.

(53) Per addurre una circostanza di fatto, nel paese di Serravalle era già particolarmente in fiore una manifattura di veli di seta, la quale cominciava a decadere nello stesso tempo di quel grande commercio estrinseco di sete torte, e pochi anni avanti la discesa dei francesi in Piemonte era perduta affatto. Sarebbe utile avere cronologicamente registrate le vicende della serica industria nostra, distinta per ogni manifattura dalla sua introduzione sino al dì d'oggi, per osservare se forse non vi fosse più d'un caso eguale.

(54) La facilità maggiore con cui le qualità relative all'industria ed al commercio, si accoppiano in varie maniere piuttosto in un paese, che in un altro, merita molta considerazione. Al dì d'oggi nel Piemonte e nel Genovesato, si vede facilmente accoppiata in una stessa persona la qualità di setaiuolo, che attende alla prima serica manifattura, con quella di facoltoso negoziante di sete prime; ed è all'opposto assai difficile vedere accoppiate come in Inghilterra le qualità di possessore o acquistatore di sete prime, e nello stesso tempo facoltoso mercatante di serici drappi. Profittando quanto dobbiamo di quella prima a noi facile combinazione, per l'aumento stesso dei capitali, e con altri incitamenti ed incoraggiamenti, ci troveremo presto assai più in grado di sostenere e promuovere la combinazione seconda.

(55) In fatti continuano le domande delle sete torte italiane per alcuni speciali, e più delicati lavori, come ben osservano gl'inglesi, lagnandosi dei dazii troppo gravi sull'introduzione di queste sete torte. *But for all the richer goods in which the French are our great rivals, italian organzine is still indispensable. Observations on the silk trade. London* 1825. *Edimburg Review n.* 85. Così l'uso delle sete torte del Piemonte, prima necessario a mantenere tutte le susseguenti seriche manifatture francesi, ora è ristretto, coll'evento della concorrenza degli altri paesi d'Italia, a certi più particolari tessuti.

(56) Il consumo annotato è probabilmente minore del vero, come facilmente lo dimostrerebbero alcuni computi precisi, e tratti da registri autentici, che ho potuto procurarmi.

(57) Il prezzo della manifattura qui indicato, risulta egualmente da un computo medio proporzionale, relativo alle qualità di sete fine.

(58) Ho accennato il dazio inglese, perchè ho pure valutati i più alti prezzi di quel mercato. Si faccia poi qualunque ragguaglio anche dei prezzi più alti annotati sugli avvisi di Londra, e dei minori dazii di Francia, il risultamento sarà sempre una perdita attuale, e, come risulta dalle tavole in fine (A e B), tanto in Francia come in Inghilterra, si vedranno diminuite le domande, e sempre meno facile l'esito delle sete torte.

(59) Gli avvisi stampati a Londra, mentre annunziano la procedenza delle sete italiane, ricordando qualche volta, sebbene raramente, i porti di Genova e di Livorno, provano che, oltre quanto ho accennato, si espongono talora facoltosi negozianti, per l'amore d'un maggior guadagno, a rischi più gravi.

(60) Ho sotto gli occhi diverse note estratte fedelmente da più libri originali di negozio della spesa che s'incontra per ogni officina d'un dato numero di fornelli. Da varii

confronti risulta, che ogni libbra di prima seta fina costerebbe al mercatante lire 17 a computo medio proporzionale, e piuttosto meno che più; ora potendo venderla subito in paese, e senza rischii, a più di lire 18, si ha appunto l'indicato vantaggio del 6 per 100.

(61) Il sig. Huskisson, nella tornata del parlamento dei 24 marzo 1824, proponeva, in un ben ragionato discorso, e parlando delle sete, d'imporre un dazio ragguagliato al valore di ogni tessuto, del trenta per cento, come sufficientissimo a sostegno di quelle interne seriche manifatture; nella nostra condizione, non si vorrebbe forse tanto, a piena guarentigia delle ben intese manifatture del paese, se non che, come osservavasi benissimo in Inghilterra, era necessaria inoltre la considerazione dei dazii imposti su tutte quelle materie, che servono all'industria serica, e se quei dazii fossero motivo di un maggior prezzo tra noi, del sego, del sapone, delle sostanze necessarie alla tintura ec., di quello, che negli altri paesi, dove pure tal' industria si esercita, la guarentigia delle manifatture interne procedente dal dazio sul valore delle stoffe straniere, sarebbe diminuita in proporzione. Certamente tali avvertenze non potrebbero sfuggire nel nuovo ordinamento dei dazii a questo proposito, per conseguire il fine desiderato, tanto più, che se si credesse opportuna qualche diminuzione dei dazii sulle sovraccennate materie, l'Erario Regio avrebbe il compenso, impossibile in Inghilterra, nel maggior prodotto dei nuovi dazii sull'uscita delle sete prime.

(62) Sembra che siavi tra noi un certo disgenio all'introduzione delle nuove invenzioni, quelle intendo comprovate dall'uso, e particolarmente degli ordigni meccanici, facendosi, da molti, obbiezioni diverse.

Ragionando della forza del vapore, con tanta utilità, e con tanto risparmio ormai per ogni dove adattata a molte importanti manifatture, intesi dire da rispettabili persone, che dobbiam noi abbandonare l'idea, perchè non abbiamo nello Stato sufficiente legname. Questa gratuita supposizione dovrebbe essere ventilata assai, poichè in caso fosse vera tal quale si dice, che Iddio non voglia, saremmo necessariamente fuori d'ogni concorrenza in ordine a quelle importanti manifatture, e miseramente ridotti al nostro microcosmo. Abbiamo intanto però una piccola prova in contrario nello Stato nostro, dove l'adattamento del vapore alla manifattura serica fondamentale, ha prodotto un risparmio di legname, secondo alcuni, della metà, secondo altri più cauti e più inclinati a diminuire i guadagni loro, di un terzo meno di quello che precedentemente abbisognasse. Considerando poi la forza del vapore come principale forza motrice d'ordigni diversi per ampie manifatture, non è forse così facile sciogliere alla prima il problema, della quantità di legne maggiore o minore che si vorrebbe, se si considera da una parte essere il fuoco un elemento più o meno sempre indispensabile in ogni manifattura, e dall' altra parte avere la forza del vapore, così adattata, una potentissima attività.

Si osserva pure da molti, che i tanti nuovi ordigni ed ingegni meccanici, escludendo molti lavori manuali, devono essere di sommo pregiudizio agli operai presenti, che rimarebbero senza sussistenza. Ma qui si hanno in pronto due risposte. La prima, atta a coartare qualunque acume di mente, che, cioè quei nuovi trovati, usandosi in tutti i paesi dove l'industria è in fiore, e derivandone l'a *buon mercato*, non prevalendosi noi degli stessi modi economici, saremo sempre perdenti a confronto altrui, ed in fine, non che il pregiudizio dei medesimi operai presenti, ne risulterà l'avvilimento d'ogni industria nostra. La seconda risposta

di fatto, è più consolante, cioè, che in qualunque luogo e per qualunque manifattura siansi introdotti i nuovi ordigni comprovati da una non dubbia sperienza il numero degli operai, è senza fine cresciuto; e per non inserire qui un lungo catalogo delle varie manifatture, nelle diverse parti d'Europa, siane prova luminosissima la manifattura del cotone in Inghilterra. Sessant'anni fa, dovevasi quasi tutto eseguire con moltiplicati lavori manuali, ed impiegavasi qualche migliaio d'operai; quindi, coll'aiuto di stupendi ingegni meccanici, la fatica d'*un solo* operaio potè produrre tanto lavoro quanto in quel primo tempo non potevano *duecento*; dunque, secondo l'argomento contrario, dovrebbero aver perduta la sussistenza duecento lavoranti col profitto d'un solo; ma il fatto è, che il numero degli operai si è accresciuto le mille volte, e che ora vi s'impiegano ottocento mila persone, per le attegnenze delle quali ne traggono la sussistenza più d' un milione e cento mila abitanti.

L'uso di un ordigno meccanico, un nuovo trovato qualunque per cui si abbia risparmio di spesa, e perfezione di manifattura, non può mai apportare nocumento, ma sempre vantaggio. Che cosa è mai, non la perdita chimerica della sussistenza, ma la necessità di cangiare occupazione per un certo numero di lavoranti, a confronto di quell'incremento d'industria, per cui, oltre al generale sommo vantaggio dello Stato, si può impiegare attualmente un numero infinitamente maggiore di braccia, e creare, per così dire, una più stretta connessione delle arti a reciproco comune vantaggio?

Devesi avvertire però di non urtare in un altro scoglio, intendo l'uso forzato od intempestivo degli ordigni nuovi comunque altrove generalmente comprovati, poichè, come l'estrema diffidenza dà per impossibile quello che veramente non è, così l'estrema alacrità dà per possibile al momento ciò che non può esserlo utilmente se non grado a grado, e quindi quasi avvalora la *falsa* idea dell'impossibilità. L'effetto degli ingegni meccanici, ed in particolare dei più complicati, non solo dipende dal preciso e perfezionato lavoro di ogni lor parte, lavoro cui sogliono contribuire arti diverse, ma ben ancora dal metodo più economico per arrivare a un tal fine; per la qual cosa non il subito uso del nuovo ingegno, ma converrebbe piuttosto, e preventivamente promuovere la perfezione delle arti, che devono concorrervi. Nel presente stato di cose, di quanta utilità non sarebbe l'adunare in luogo accessibile al pubblico, i modelli dei varii ingegni meccanici, dal più semplice al più composto, e coll'aiuto degli agenti esterni, procurare, venuti appena alla luce, i nuovi ordigni? Che se tanto non si potesse per ogni genere d' industria, quelle manifatture, avrebbero principalmente a scegliersi, le quali sono per noi di maggiore importanza, come le seriche, e per necessaria appendice le arti che vi prestano mano. Con tali esempi davanti, quanti ingegni si risveglierebbero! e se *ci* fosse dato raccogliere, ed esporre al pubblico i modelli delle prove già fatte dai molti nostri valenti meccanici, che non sono più in vita, avremmo forse più d'un Vaucanson, e non ci mancherebbero certo i Jacquart.

T)ndra nell'anr

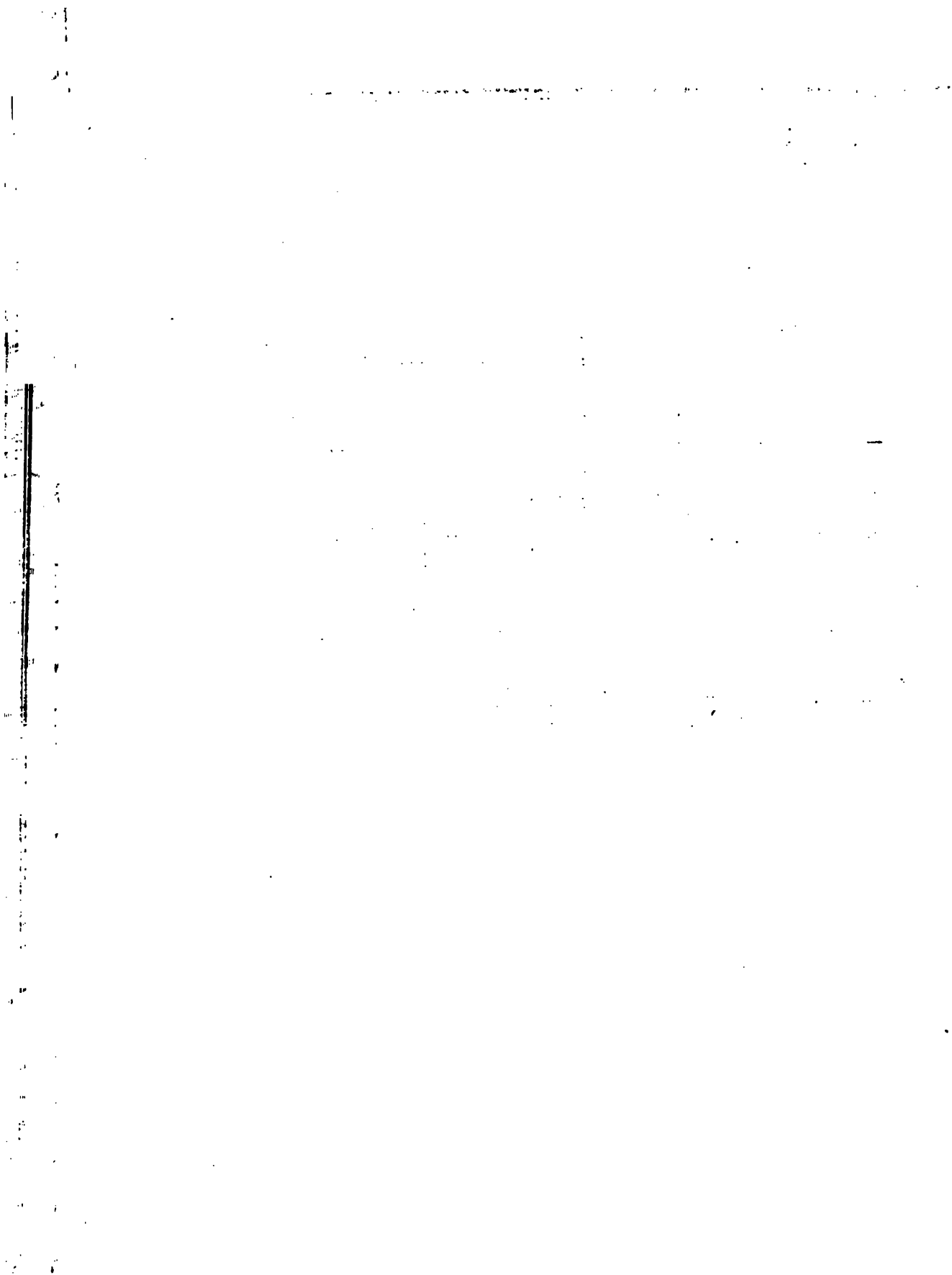
‡ SETE PRIME

zioni. Queste tavole (A) *sono il fedele risultato di più corrispon-*
commercio, e degli avvisi pubblicati a Londra, che ho potuto
ni. Non è che da un anno e mezzo a questa parte, che questi
sono ampliati a varie qualità di sete e specialmente alle napo-
iciliane. Chiunque vorrà riflettere sui risultamenti, potrà avere
dell'odierna direzione dell'industria serica, e fare più d'un
importante per noi. — Quanto alle sete asiatiche, si osservano
icazioni di prezzi, le quali per non essere ben distinte, paiono
ntraddirsi. — Io ho annotato i prezzi minimi e massimi, accen-
ielle varietà medie che ho potuto raccapezzare.

NDICAZ caselle ‹ ılla deriva sete prim		SETE di)LOGNA		SETE di FOSSOMBRONE			Sete di Romagna e Forlì	SI	SETE BENGALESI									SETE CHINESI
'E ati ;li ıi	Q e I contr dai an		Seconda qualità	Sublimi	Prima sorta	Seconda sorta		F: 5/5	6/8	7/8	8/10	10/12	10/14	12/14	12/16	20/24		
io	VALORE		21 a 22	24 a 25	23	22	»	2	22		16 a 19				14 a 16			19 a 22
o			20 a 21	23	22	20 a 21	»	2	22		15 a 21				14 a 18			19 a 22
e			20 a 21 a 22	23 a 24	22 a 23	21 a 22	»	2 2	23. 5		16. 3 a 21. 6				14. 11 a 18. 4			19 a 20 a 22

T… ondra ne…

E SETE PRI…

INDICAZI… nelle caselle d… della deriva… delle sete prim…		SETE di BOLOGNA		SETE di FOSSOMBRO…		…TE BENGALESI								SETE CHINESI
DATE dei Mercati o degli Avvisi	Q… e contr… dai a…	Prima qualità	Seconda qualità	Sublimi	Prima sorta	5/…	7/8	8/10	10/12	10/14	12/14	12/16	20/24	
18 …ebbraio	VALORE	23	21 a 22	24 a 25	23 a 24	…5		16. 3 a 21. 6				14 a 17		17 a 20 a 22
23 …giugno		22 a 23 a 24	21 a 22	24 a 24½	23	…9		16 a 19				14 a 18		18. 2 a 18. 8 21½ a 22. 9
21 …ttobre		23	21 a 22	24 a 25	23	9 ı 2	19	18	18	16½ a 18	17	16		18. 1 a 18. 9 22 a 23. 8

nell'anno 1827

TE

INDI
delle cas
nelle

DATE dei Mercati o degli Avvisi	36/40	di MODENA Soprafino	di MODENA Prima sorta	di ROVEREDO Soprafino	di ROVEREDO Prima sorta	OSSERVAZIONI
27 febbraio	»	24 a 26	21 a 23	24 a 25	21 a 23	*I prezzi sono ricavati da varie continuate corrispondenze di commercio, che ho potuto procurarmi, accompagnate dagli avvisi stampati a Londra. Su questi avvisi non si trovavano nell'anno 1827 molti numeri di sete torte Lombarde, che negli avvisi susseguenti si aggiungevano. Ciò proverebbe la maggior ampliazione del commercio estrinseco delle sete torte Lombarde. Nelle caselle mancherebbe un numero* $\frac{22}{26}$, *che pur si trova negli avvisi suddetti. È cosa da notarsi egualmente come alcune lettere di commercio del mese di febbraio 1828 ricordino per le prime volte le* trame di Milano *al* $\frac{26}{28}$ - $\frac{28}{32}$, *al prezzo di 26 a 27 scellini.*
26 giugno	»	25 a 27	23 a 24	25 a 26	23 a 24	
22 ottobre	»	26 a 27 a 28	24 a 25	26 a 28	24 a 25	

TAV nell'anno 1828

INDICAZIONE nelle caselle di conti delle derivazioni		di MODENA		di ROVEREDO		
DATE dei Mercati o degli Avvisi	Qualità e finezza secondo i numeri contro no	Soprafino	Prima sorta	Soprafino	Prima sorta	*OSSERVAZIONI*
18 febbraio	5 … 7	27 a 28	25 a 26	27 a 28	25 a 26	*Non è qui necessario aggiungere, che meditando le diverse derivazioni, le varie qualità, ed i differenti prezzi delle sete torte in questa tavola descritte, si potrebbe formare sino ad un certo punto un'idea approssimante alla verità, dei progressi e dello stato presente della manifattura del filatoio nel nostro paese e fuori, e principalmente nel Regno Lombardo-Veneto.*
23 giugno	» … :	26 a 28	24 a 25	26 a 28	24 a 25	
21 ottobre	: … »	26 a 27½ a 28 a 28½	24 a 25	27 a 28	24 a 25	

VALORE annotato in scellini sterlini per ogni libbra inglese

SUNTO

dei ragguagli contenuti in varie corrispondenze di commercio intorno ai mercati di Londra negli anni 1827-28

27 *febbraio* 1827

Nei primi mesi dell'anno, arrivi di Balle di sete 3400 dall'Italia, mentre gli arrivi in tutto l'anno 1826 erano stati di B. 2800. — Senza una diminuzione del prezzo dei bozzoli in Italia, si giudicava non potere le sete italiane stare in concorrenza delle asiatiche. — Le sole sete di Novi erano ricercate. — Poche dimande delle sete torte. — I Mercatanti che attendono alle manifatture seriche comprano sul mercato eglino stessi senza profitti di persone interposte.

26 *giugno* 1827

Maggiori dimande delle sete prime tonde, avanti non ricercate. — Dimande minori delle sete prime candide. — Grandi arrivi di sete italiane. — Vendite più difficili. — Calma. — Nei primi giorni d'ottobre crescono le dimande delle prime sete fine gialle. — Nessuna dimanda di organzini bianchi. — Qualche ricerca degli organzini fini gialli. — Si annunzia la probabilità di maggiori prezzi per le sete fine prime candide.

22 *ottobre* 1827

Vendute tutte le quantità di sete asiatiche, le fine ai prezzi dell'ultimo incanto, le medie coll'aumento del 7 1/2 per cento, e le ordinarie coll'aumento dal 7 1/2 sino al 10 per cento. — Le grandi quantità già arrivate di *sete tonde italiane spedite all'estero o consumate*. — I setaiuoli tornano in Provincia forniti di sete asiatiche, senza quasi aver toccate le italiane. — Grande attività di manifatture. — Arrivi *sorprendenti* d'Italia nel dicembre, e verso la fine del mese vendite considerabili di sete prime fine lombarde. — Qualche ricerca di sete torte fine.

18 *febbraio* 1828

Grandi domande, e vantaggio di prezzi per le sete prime gialle soprafine. — Ricerca di *sete tonde adattate per far trame a un capo*. — Aumento sull'ultimo incanto delle sete fine *Bengala* 2 1/2, e *China* 5 per cento, e sete medie e tonde dal 5 al 7 1/2 per cento. — In aprile calma, e sole dimande delle sete fine candide. — Gli organzini fini di Milano si vendono sino a 37 scellini per libbra, ed i fini candidi non sono ricercati, e non han prezzo sugli avvisi. — Vendite effettive di sete prime fine candide di Novi, da 28 1/2 sino a 30 scellini per libbra inglese.

23 *giugno* 1828

Sul principio del mercato aumento sete Bengala fine del 4 in 5 per cento, poi prezzi eguali al mercato antecedente. — Per le medie chinesi diminuzione di 2 a 3 1/2 per cento. — Stando fermo il dazio sull'introduzione delle sete torte, non v'è speranza di vantaggioso spaccio per le torte italiane, meno i numeri soprafini. — Grande abbondanza di sete in Romagna, Napoli, Sicilia tutte avviate a Londra a prezzi discreti. — Nessuna domanda di sete torte, soprattutto di candide. — Vendite effettive di sete prime fine lombarde da 22 1/2 a 24 scellini la libbra. — Grandi arrivi di sete italiane. — Seta prima candida fina di Novi, venduta effettivamente scellini 29 1/2 la libbra.

21 *ottobre* 1828

Nessunissima ricerca di sete torte straniere. — Sete Bengala fine sostenute agli stessi prezzi dell'ultimo incanto. — Diminuiti i prezzi delle inferiori dal 2 1/2 al 5 per cento. — Aumento sulle sete chinesi dal 3 al 9 per cento. — Sempre maggiore disposizione all'acquisto delle sete prime fine lombarde, e sugli ultimi giorni del mercato, compre di sete prime fine italiane. — Si annunzia un vantaggio probabile per le sete prime fine candide. — Scrivevasi li 9 dicembre: *I continui rinforzi dall'Italia c'inquietano non poco stante il deposito imponente che già ci troviamo*.

T 1827-28

INDICAZIOS nelle casell di contro della procede e qualità delle sete pri	CEVENNES DE S.t JÉAN							OSSERVAZIONI
4/5	3/4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	*I prezzi qui annotati si trovano descritti negli annali universali di Statistica fascicolo di agosto 1828. Pure che valutati questi prezzi, molte sete prime italiane potrebbero concorrere con vantaggio.*
Indicazione n caselle di con dei prezzi in fr. e cen »	34 » a 34, 50	33 » a 34 »	33 »	32, 50	31, 50 a 32 »	30 » a 31 »	29 » a 29, 50	

T E

INDICAZIOI nelle casell di contro della procede e qualità delle sete to		OSSERVAZIONI
34/36	36/40	*I prezzi che ho indicato sono quelli stessi annotati negli avvisi stampati a Lione ed uniti a varie lettere di Commercio del primo luglio 1827. — Nell'anno 1828 essendovi sempre minori dimande, non sembra probabile che vi sia stato qualche aumento. — Fatto il confronto coi prezzi delle sete prime, sembra che acquistino maggior forza i ragionamenti del discorso cui questa tavola va unita.*
Indicazione n caselle di co dei prezzi in fr. e cen »	31, 50	

Sembr fuori pochi organzini del Piemonte, e pochissime trame piemontesi o di Mescia sembrerebbe adattata al più vantaggioso spaccio delle sete italiane, e vicommercio avvenire, il Mercato di Londra è presentemente il più vasto e pe

[T]AVOLA [...]re nel mese di luglio 1828

[P]rezzi dei [TRA]ME E TORTE ESPOSTE IN VENDITA

[...]ICAZIONE DEI	T A L I A		TOTALE	OSSERVAZIONI
[...]ze, S.t Jéan [...] [...]nzes, Sumine	Trame di Piemonte	Trame Napoletane		
[A]mbroix				
[...]				
. . . .				
[...]s Cevennes . .				
[...]es				
[...]non	30	50	1130	*Sembra che anche attenendosi a un computo alquanto maggiore, la totalità delle sete tra prime e torte non avrebbe ecceduto le quattrocento mila libbre. — Questa quantità sarebbe nove volte almeno minore di quella che suole contrattarsi ogni anno nei tre grandi mercati che si fanno in Londra.* *Le trame fine erano rarissime. — Dei così detti organzini appena 50 balle dal n.° 22 al 25, del resto tutti numeri inferiori.*
[...]illon				
[...]nas et Beziers				
[...]ols et S.t Ésp[...]				
[...]rais				
[...]helimart et R[...]				

TAVOLA C.

Risultamenti delle indagini fatte per conoscere la somma delle spese, oneri, dazii per l'avviamento delle sete prime candide fine a Londra, passando per il regno Lombardo-Veneto e per la Francia.

Numero d'ordine	ARTICOLI DI SPESA per ogni libbra genovese di seta prima candida fina	SOMMA in lire nuove		OSSERVAZIONI
		Lire	Cent.	
1	Trasporto da qualunque punto più opportuno dello Stato sino a Milano ...	1	»	*Tale è la mercede, che secondo i riscontri avuti sarebbe più che sufficiente a trovare chi s'incarichi, anche con guarentigia del trapasso delle sete.*
2	Dazio di sortita dal regno Lombardo-Veneto	»	67	*Il dazio essendo di lire nuove due e centesimi tre per ogni kilogramma, fatto il debito ragguaglio alla lira di Genova, si ha all'incirca il risultamento di contro indicato.*
3	Spese tutte di trasporto, sino a Calais, computate a lire austriache novantotto per ogni cento kilogrammi	»	27	*La lira austriaca sarebbe eguale a' nostri cent. 84 2/5 in tariffa, frazioni più o meno secondo il corso, quindi lire austriache 98 equivalgono a lire nuove 82, 71, che divise per cento kilogrammi, e quindi questi ridotti in lire genovesi, importerebbero cent. 26 per ogni libbra, più una frazione per cui si sono computati cent. 27.*
4	Dazio d'introduzione in Inghilterra ad un denaro di quella moneta per ogni libbra inglese	»	08	*Trenta soldi genovesi equivalgono generalmente ad uno scellino, ed il danaro essendo la duodecima parte dello scellino, il dazio importerebbe due soldi e mezzo genovesi per ogni libbra inglese; ma la libbra inglese equivalendo ad oncie 17 1/2 circa genovesi, ne risulta per ogni libbra genovese il dazio d'un soldo ed otto denari moneta di Genova, corrispondente a cent. 7 e frazioni, epperciò computata a cent. 8.*
5	Spese in Londra per assicurazione di mare, tragitto di Calais, diritto di città, spedizione, sbarco, interessi sull'anticipazione delle spese, assicurazione contro il fuoco, magazzinaggio, provvisioni ec.	1	50	*Tale è il risultamento di molti computi contenuti in varie lettere di commercio.*
	Totale in L. N. per ogni libbra di Genova.	3	52	

TAVOLA C.

Risultamenti delle indagini fatte per conoscere la somma delle spese, oneri, dazii per l'avviamento delle sete prime candide fine a Londra, passando per il regno Lombardo-Veneto e per la Francia.

Numero d'ordine	ARTICOLI DI SPESA per ogni libbra genovese di seta prima candida fina	SOMMA in lire nuove		OSSERVAZIONI
		Lire	Cent.	
1	Trasporto da qualunque punto più opportuno dello Stato sino a Milano ...	1	»	*Tale è la mercede, che secondo i riscontri avuti sarebbe più che sufficiente a trovare chi s'incarichi, anche con guarentigia del trapasso delle sete.*
2	Dazio di sortita dal regno Lombardo-Veneto	»	67	*Il dazio essendo di lire nuove due e centesimi tre per ogni kilogramma, fatto il debito ragguaglio alla lira di Genova, si ha all'incirca il risultamento di contro indicato.*
3	Spese tutte di trasporto, sino a Calais, computate a lire austriache novantotto per ogni cento kilogrammi	»	27	*La lira austriaca sarebbe eguale a' nostri cent. 84 2/5 in tariffa, frazioni più o meno secondo il corso, quindi lire austriache 98 equivalgono a lire nuove 82, 71, che divise per cento kilogrammi, e quindi questi ridotti in lire genovesi, importerebbero cent. 26 per ogni libbra, più una frazione per cui si sono computati cent. 27.*
4	Dazio d'introduzione in Inghilterra ad un denaro di quella moneta per ogni libbra inglese	»	08	*Trenta soldi genovesi equivalgono generalmente ad uno scellino, ed il danaro essendo la duodecima parte dello scellino, il dazio importerebbe due soldi e mezzo genovesi per ogni libbra inglese; ma la libbra inglese equivalendo ad oncie 17 1/2 circa genovesi, ne risulta per ogni libbra genovese il dazio d'un soldo ed otto denari moneta di Genova, corrispondente a cent. 7 e frazioni, epperciò computata a cent. 8.*
5	Spese in Londra per assicurazione di mare, tragitto di Calais, diritto di città, spedizione, sbarco, interessi sull'anticipazione delle spese, assicurazione contro il fuoco, magazzinaggio, provvisioni ec.	1	50	*Tale è il risultamento di molti computi contenuti in varie lettere di commercio.*
	Totale in L. N. per ogni libbra di Genova.	3	52	

MEMORIE

DELLA CLASSE FILOLOGICA

pag.	lin.	ERRORI	CORREZIONI
99	9	decimottavo	decimosettimo
126	23	si fa maggiore per noi, così circondati come siamo, e in uno stato di violenza, che ormai	si fa maggiore, noi così circondati, ci troviamo in uno stato di violenza, che ormai
133	5	non sarà	non ne sarà
134	2	e di più, nell'anno scorso 1827, in cui la compagnia delle sete	e di più, che la compagnia delle sete
id.	9	nelle compere di duecento mila	così che nelle compere di duecento mila
140	12	40,000	400,000
144	34	*in to*	*into*
145	29	*of thus*	*of this*
id.	31	*nor eason*	*no reason*

CONSIDERAZIONI

SOPRA

LA SALVAGUARDIA DI TALLOIRES

DEL 1397

DEL BARONE GIUSEPPE VERNAZZA

Lette nell'adunanza del dì 5 gennaio 1814.

In una pergamena originale dei 10 di settembre 1397 conservata nei regii archivi di corte, Amedeo VIII concedette al monistero di Talloires un diploma di salvaguardia, nel quale si legge così: *Visis . . . . literis . . . . tritavi nostri carissimi domini Amedei comitis Sabaudie, quondam, presentibus annexis, per effectum quarum ecclesiam prioratum priorem et monachos . . . . de talueriis in Gebennensi diocesi . . . . . in suos garderios receperat, nos volentes predecessorum nostrorum vestigiis inherere . . . . . prioratum eiusdem ecclesiam, priores monachos . . . . cum omnibus . . . bonis eorumdem, presenti pagina recipimus, tenemus, habemus et esse volumus et manere in nostris saluis gardia, custodia, conductu, plena fiducia, securitate, et protectione tranquilla* (1).

Queste lettere dell'antico Amedeo non sono più annesse al diploma di Amedeo VIII; e quando sieno sparite non si sa. Invece, troviamo fatta sul dorso del medesimo diploma una copia di

(1) Vedi in fine I. Molte sono le salvaguardie concedute nel secolo XIV alle abazie ed altre case religiose dal re di Francia Gioanni II, Carlo V, e Carlo VI, e precisamente in luglio 1397 si trova confermata quella che Luigi VI aveva data nel 1119 all'abazia di Clugni. Ordonnances de France III, 545. VIII, 141.

quell'altra salvaguardia, che pubblicata dal Martene e Durand (1), e censurata dal Monod (2), dal Muratori (3), dall'Eccardo (4), dal Terraneo (5) ed altri, viene ora con dotti e validi ragionamenti difesa dal sig. cavaliere Rangone (6). La copia fu scritta per mano di Gioanni Priore, cioè di un monaco, il qual era Priore probabilmente di Talloires (7), e l'età sua, rettamente a parer mio, dal medesimo sig. cavaliere si pone verso il 1453, vale a dire circa sessant'anni dopo il diploma d'Amedeo VIII. In tale intervallo di tempo si fecero diversi studii sopra la storia genealogica della sovrana casa di Savoia, de' quali tratterò in altri fogli, bastandomi ora il dare un breve cenno d'alcuni. In tali tempi, per quel che a me pare, fu scritta la bellissima copia delle croniche francesi di Savoia, serbata nei Regii Archivi di Corte. In tali tempi il Duca Lodovico diede nel 1443 al Bolomier le credenziali alla corte di Sassonia (8), e nel 1450 la concessione del nome di Savoia alla famiglia Pio, nelle quali carte fu indicata l'origine Sassonica (9). E pochi anni dopo, vivente ancor Lodovico, cioè verso il 1461 (10), Gian Luigi suo figliuolo, Vescovo di Ginevra *fit transporter à Turin tous les écrits et titres des archives de l'evêché, soit pour les mettres plus en sureté, soit*

(1) Thes. nov. anecd. I. 140.
(2) Annales Sabaudici ad a. MX. in fine.
(3) Antiq. Ital. Med. Aev. T. II. pag. 725.
(4) Eccard. Hist. Geneal. Princ. Sax. Sup. p. 577.
(5) Terran. Adel. Illustr. Part. 3. MS.
(6) Oberlinus. Artis diplomaticae primae lineae p. 28. Elog. di Em. Fil. p. 41. nota 85.
(7) In quelli tempi viveva un altro Gioanni Priore, cioè Gioanni Tavelli, che nel 1477 impetrò dal consiglio del conte del Genevese un trasunto autentico di vari privilegi. Ma questo Gioanni Tavelli era Sagrestano di Talloires, officio conferitogli con bolla dei 18 di febbraio 1444. E chiunque era Sagrestano di Talloires, era anche Priore e Curato di Faucemagne. Bollario di Felice V, tom. V; fol. 142.
(8) Guich. *Hist.* pag. 171.
(9) Guich. *Hist.* pag. 172. Pr. p. 647.
(10) Besson pag. 53.

parce qu'en ce tems-là l'abbé Leonard Piémontois, chronologiste de réputation, travailloit à ramasser tous les mémoires de la maison de Savoye; l'evêque qui lui avoit conseillé cette recherche, voulut qu'il eût à sa disposition tous les titres et écrits; qui étoient dans Genève, et ces titres sont restés à Turin dès lors. Ma dovremo noi sospettare, se circa il 1453 già fossero o per negligenza o per malizia mancate quelle lettere dell'antico Amedeo le quali mancano presentemente.

Necessario parendomi l'indagare se ancor si conservino quelle antiche lettere, osservai che Amedeo VIII concede la salvaguardia *sub tributo consueto unius obuli aurei annis singulis per dittos priorem et monachos solui solito in manibus castellani fabricarum:* e negl'inventari degli archivi Camerali (1) trovai accennata una *reconoscenza* dell'amministratore di Talloires fatta addì 12 di giugno 1417, con dichiarazione che li beni, redditi, religiosi, e priori sono sotto la salvaguardia del Sovrano, *e di esser tenuto pagar un obolo d'oro di servitio annuo.* Questa *reconoscenza* per quante ricerche io abbia fatte, non s'è potuta finora trovare in nessun luogo. Ma tale indizio basta intanto ad assicurarmi che almeno vent'anni dopo il diploma di Amedeo VIII si riconosceva il debito di pagare il tributo prescritto.

Uso fu costantissimo dei castellani ed altri collettori delle rendite de' nostri Principi riferire a disteso o almeno indicare ne' lor conti il titolo primordiale che gli autorizzava ad esigere, od a pagar qualche somma, e ciò comunemente faceano la prima volta che doveano registrare l'esazione o 'l pagamento.

Mi volsi adunque ai *rouleaux* o sieno conti dei castellani di Faverges (fabricarum) nelle cui mani, secondo l'espression del diploma, si soleva pagare il tributo dell'obolo d'oro. I *rouleaux* sono centoventicinque in tutto, cominciando ai 9 di giugno 1318

(1) Nell'inventario si nota che questo atto è a pag. 567 del *sommario* delle reconoscenze della provincia Genevois nell'archivio di Corte.

fino ai 21 di gennaio 1506: ed io ne ho esaminati i primi trentotto, l'ultimo de' quali arriva al 1417. In essi non v'è nè copia, nè indizio di quelle antiche lettere del tritavo di Amedeo VIII. Conti di Faverges anteriori al 1318 non vi sono, anzi non debbono esservi: perchè sebbene si trovi negl'inventari indicata quasi come primo titolo di signoria sopra Faverges una vendita fatta ad Amedeo V a' 20 di dicembre 1293 (1), tuttavia nell'instrumento, da me veduto originale negli archivi di Corte, non ho saputo conoscere altra cosa appartenente a quella terra, fuorchè il nome del venditore, che fu Ugonetto di Faverges domicello, figliuolo del q. sig. Guglielmo di Faverges milite. Il primo acquisto che si trovi fatto di quel castello e sue pertinenze è dei 26 di novembre 1316 (2).

I conti della cancelleria più antichi cominciano al 1344, e quand'anche si avessero anteriori non credensi per altro che vi si dovessero trovare le desiderate lettere. Esse probabilmente furono spedite *gratis*, come fu spedito il diploma del 1397, sul dorso del quale dal commesso Plachet fu notato *gratiose*: e quando non si esigeva il diritto del sigillo, era inutile registrare nei conti della cancelleria una patente che non aveva fruttato alcun emolumento. Nei conti di Guiscardo Marchiandi dottor di leggi e milite, e cancellier del consiglio residente in Ciamberì, esaminati ai 21 di maggio 1398 si legge così: *Libravit in emptione quinque librarum cere rubre implicate in sigillis literarum domini, memorialium, et aliarum literarum dicti consilii, tam earum de quibus supra computat, quarum plurium aliarum de quarum sigillis nichil habuit nec*

---

(1) Prov. de Savoie. S. Genis. Paquet 17, num. 5.

(2) Computus eiusdem castellani (Turnonis) de redditibus et exitibus rerum quas dominus emit apud fabricas in geben · a Guillielmo de Vaudo a die iouis post festum beati Vincencii anno domini M. CC. et nonagesimo septimo.

Nel marzo 1308 si comincia a trovare il castellano di Faverges, ed era lo stesso di Tournon.

exegit idem dominus cancellarius. Ed appunto in questi conti non si trova memoria del diploma del 1397, e ciò per la ragione detta di sopra, che fu spedito *gratiose*.

Di un'altra salvaguardia, di cui parlerò tra poco, avevo notizia. Essa proteggeva una casa dipendente da Talloires, e sapevo che per essa il tributo si dovea pagare in mani del castellano di Tournon (1). Veduti pertanto i più antichi *rouleaux* di quella castellania, finalmente in quello che finisce ai 3 di gennaio 1321 trovai l'annotazione che segue GVARDE. *Idem reddit computum quod recepit in dicta castellania de gardis per annum, detractis de dicta castellania et additis castellanie fabbricarum . . . . . II solidos gebennenses quos debent illi de thono. Item unum obolum auri quod debet Franciscus Georgii de annaysiaco de Gardis per annum, de quibus castellanus fabricarum computare debebit.*

A intelligenza di questa annotazione è da sapere che Amedeo V, come si ricava da un diploma del conte Edoardo suo figliuolo (2), aveva fatto fare una nuova limitazione e divisione del suo stato: e per lettere date in Gentilly addì 4 di giugno 1320, il luogo di Talloires fu smembrato dalla castellania di Tournon, ed attribuito a quella di Faverges. Nel suddetto conto di Tournon si legge così: *Que parrochia (de Setenays) cum omni exeratio iurisdictionis redditibus et obventionibus detracta est de castellania tournonis et addita castellanie fabricarum de speciali mandato domini ut per eius litteras de mandato, datas gentilliaci prope parisius die IIII iunii anno CCC XX quas reddit.*

Adunque da questo conto del castellano di Tournon resta pro-

---

(1) Computus Johannis Chaboudi castellani tournonis de redditibus et exitibus eiusdem castellanie ab undecima die mensis iulii inclusive anno domini M. CCC. XX usque ad tertiam diem mensi ianuarii currentis, annis a nativitate domini millesimo CCC videlicet de vigintiquinque septimarum receptus apud Chamberiacum presente petro francisci per Johannem dictum aquabella.

(2) Lettere 12 di maggio 1324. Registre Mignonis.

vato evidentemente che le lettere indicate nel diploma del 1397 sono anteriori al 1320. Ma siccome non se ne trova alcun vestigio negli altri vecchi *rouleaux* di Tournon, così volendo io per una parte proseguire la ricerca delle medesime, e per l'altra mancandomi finora i documenti e gl'indizi, m'è d'uopo ricorrere alle conietture.

Prima di tutto è da cercare chi fosse il TRITAVVS di Amedeo VIII. Se dovessimo stare al rigor legale della parola, chiaro è che il vero *tritavo* di Amedeo VIII fu il conte Tommaso morto nel 1233. Ma in questo diploma la qualità di *tritavo* è attribuita ad un altro Amedeo. *Visis itaque literis inclite recordationis illustris domini et tritavi nostri carissimi domini Amedei comitis Sabaudie quondam.* Per la qual cosa o tal vocabolo ha il nudo significato del *trisaieul* de' francesi, cioè padre del bisavo, ed in tal caso si riferisce ad Amedeo V (1), ovvero ha un significato più largo e indefinito; e in questo caso converrebbe cercare da quali degli Amedei che regnarono avanti ad Amedeo V fosse conceduta l'antecedente salvaguardia.

Non era cosa nuova nel 1397 che per indicare i gradi degli antenati de' nostri Sovrani si prescindesse dalle strette regole dei giuristi. Il conte Tommaso, confermando ai canonici di S. Giovanni di Moriena (2) le possessioni che aveano a S. Remigio, a Cuyna, ed altrove, dichiara che esse erano state donate loro dal conte Umberto suo *abavo*. Ma veramente l'*abavo* di Tommaso era Amedeo figliuolo di Oddone. La donazione di Umberto è riferita dal Guichenon pag. 6, e dal Besson pag. 346, e quest'ultimo, ivi, ed a pag. 285, 286, crede che fosse fatta circa il 1039, cioè da Umberto I che era il *tritavo* di Tommaso. Ma riflettendo a varie circostanze istoriche, sembra probabile che fosse fatta da Umberto II;

(1) Nato 4 di settembre 1249, succede al zio Filippo dic. 1285. muore 16 di ottobre 1323.
(2) Guich. Pr. p. 44.

quello stesso che fece le donazioni alla Novalesa (1) ed al Borgetto (2); e perciò quel medesimo che da Tommaso nella donazione del 1209 all'abazia di S. Michele della Chiusa (3) fu chiamato, com'era veramente suo *proavo*. E pure Maurizio, il segretario del conte Tommaso, che nel 1189 errò nell'uso della parola *abavo*, quando poi nella donazione del 1204 alla Novalesa (4) ebbe a nominare Adelaide moglie d'Oddone, la qualificò rettamente *atavia* di Tommaso.

Ma tornando alla salvaguardia anteriore al 1397, poco facile a me sembra il definire qual Principe si debba intendere sotto il nome di *tritavo* di Amedeo VIII. Alcune ragioni invitano a credere che si tratti di Amedeo V: ma più vigorose e più salde mi paion quelle che mirano ad un Amedeo più antico.

Lettere di Amedeo V, accennate di sopra, si conservano negli archivi Camerali in data dei 29 di novembre 1289 (5), per le quali ei ricevette e pose sotto la sua guardia la religiosa casa di santa Maria di Foucigmania, mediante l'annuo tributo di cinque soldi forti: le quai lettere furono confermate da lui medesimo ai 16 di giugno 1309 (6), e dal conte Edoardo ai 12 di maggio 1324, indicate nella riconoscenza dei 12 di agosto 1417, e trasunte ai 24 di maggio 1477, giuridicamente dal consiglio di Giano di Savoia conte del Genevese: e questo Principe nell'anno avanti, cioè ai 10 di settembre 1476, avea confermati al monistero di Talloires i suoi antichi privilegi. E però sembra probabile, che un Sovrano il qual concedea la salvaguardia alla casa di Faucemagne dipendente dal monistero di Talloires (7), la concedesse anche al mo-

(1) Guich. Pr. p. 26.
(2) Guich. Pr. p. 27.
(3) Guich. Pr. p. 50.
(4) Guich. Pr. p. 48.
(5) Registre Mignonis Laods Albergements 1476, 1477, 1478. Fol. 131 e seguenti. Vedi in fine n.° II.
(6) Guichenon p. 359.
(7) Guich. Hist. p. 522.

nistero medesimo. E tal probabilità si renderebbe maggiore, se si provasse che dallo stesso Amedeo V fosse stata conceduta alla casa di S. Giorgio, dipendente anche da Talloires, quella carta di protezione senza data che il Guichenon attribuisce ad Amedeo III (1). Nè già unica ed insolita è la salvaguardia di Faucemagne. Altri esempi si hanno di somiglianti diplomi di Amedeo V (2). Poichè senza parlare dell'avvocazìa che ad imitazione di Pietro suo zio egli prese di Payerne nel 1291 o almeno nel 1314 (3), abbiamo una sua carta di tutela data nel 1293 all'abazia di Maigroge, e nei conti dei castellani, tesoro inestimabile di patria storia, si trova memoria di varie altre salvaguardie concedute a condizione di qualche annuo *servizio* o in danaro, o in cera, o in altre derrate.

Con tutto ciò non mancano argomenti da persuadermi che nel diploma del 1397 sotto nome di *tritavo* di Amedeo VIII s'intendesse un Amedeo anteriore al 1285.

Primieramente Amedeo VIII, benchè nel 1397 fosse giovanetto di quattordici anni, dovea nondimeno essere diligentemente istrutto, se potè poi crescendo in età esser considerato per uno de' più sapienti Sovrani del suo tempo: ond'è verisimile che e' sapesse bene di latino ed avesse conoscenza de' suoi antenati. Alla sua educazione avea atteso il cancelliere di Savoia, che è sottoscritto cogli altri consiglieri al diploma (4). E il segretario Gioanni Bombat,

(1) Guich. Pr. p. 35.

(2) Guich. p. 351, 362. Preuv. p. 73, 146.

(3) Si conservano i *rouleaux* ne' quali sono descritti i conti dell'avvocazia di Payerne, e cominciano al 1350. Vol. 70. Gard. 136. Zapf vol. I, p. 177.

(4) Dilecti fidelis, consiliarii nostri, domini Guichardi, legum doctoris et militis. Fatto Cancellier di Savoia 31 agosto 1406, muore 16 giugno 1416. Galli I. 11.

Joannes de Confleto, legum doctor et miles, Cancellarius generalis totius Sabaudiae comitatus et terrarum singularum et adiacentium quoquomodo a die 28 inclusive mensis novembris anno domini 1391 quibus die et anno fuit per illustrem Principissam dominam Bonam de Borbonio Comitissam Sabaudiae administratricem et tutricem Illustris Principis eius filii carissimi domini nostri domini Amedei comitis Sabaudiae Cancellarius, ut supra, eorumdem Dominae et domini constitutus. Galli I. 7.

per quanto si può argomentare dalle formole de' suoi protocolli, era sufficiente legista, ed inoltre avea già servito ad Amedeo VII in officio di segretario (1). Per le quali cose, l'errare nella cancelleria del Principe, scrivendo *tritavo* in luogo di *abavo*, doveva sul fine del secolo XIV esser men facile di quel ch'era stato nel secolo XII l'errare scrivendo *abavo* invece di *proavo*. Quindi potrebbe congetturarsi che sotto nome di *tritavo* si fosse voluto intendere uno ascendente in grado indefinito, cioè più remoto che non era Amedeo V, il quale in somma avea cessato di vivere soli anni sessanta avanti la natività di Amedeo VIII.

Inoltre nel diploma si dichiara qualmente la cordicella del sigillo dell'antecedente salvaguardia era *demolita*, e il sigillo era staccato: *dittum sigillum ab eisdem literis fuit separatum*: ma per altro non era perduto, sicchè potè di nuovo riappendersi alla pergamena: *ipsum sigillum dittis literis nouis annexum reimpendi fecimus cum apposicione sigilli nostri.* Ed essendosi voluto esprimere per qual motivo la cordicella era disfatta, si dice che fu per l'antichità del tempo. *Et est sciendum quod corduda sigilli dittarum annexarum literarum propter temporis antiquitatem demolita fuit.* Ora un solo secolo non sembra un periodo così lungo di anni che meritasse d'essere allegato con le parole *propter temporis antiquitatem.*

Un'altra circostanza mi par che meriti molta considerazione; ed è la qualità dell'annuo tributo che si dovea pagare dal priore di Talloires, cioè un obolo d'oro (2). Amedeo V, per quanto risulta dalle ordinanze della zecca le quali si cominciano ad avere nel

---

(1) Nel 1399 Ugone di Lucinge. Guichenon 1402. 29 dec. Antonio di Challand, Cardinale 1404. 30 giu. Guglielmo di Challand, abate 1406. 31 giu. Guichard Marchiandi.

(2) Un obolo d'oro vale un fiorino.

Relazione del valore delle monete fatta in latino avanti il 1300 da Giovanni Cabrospini nunzio Pontificio in Polonia ed Ungheria, tradotta in volgare dal Muratori. Dissert. XXVII. quam vide.

suo regno (1), non fece battere alcuna moneta di tal nome, anzi nè anche nessuna moneta di oro, solo trovandosi da lui fatti coniare in S. Sinforiano d'Ozon i denari piccoli ed i grossi in argento. Le prime monete d'oro, di cui risulti la pruova, furono lo scudo e il fiorino battuti a Pont d'Ains nel 1352 da Amedeo VI. Che se la salvaguardia fosse stata conceduta da Amedeo V dopo il 1297, prima epoca delle suddette ordinanze, a me par verisimile ch'egli non avrebbe imposto il tributo in moneta o forestiera od antica, ma sì bene in moneta sua propria, qual era il grosso e il denaro, e qual dovesse essere di là da' monti la Moriziense (2), o almeno la Viennense, comune ad ambi i paesi, o finalmente in quella di Filippo suo zio, cioè la Moriziense battuta in Agauno, come appar in una carta del 1274 scoperta dal sig. cavaliere Rangone, ovvero il denaro forte nuovo di Ciamberì (3) menzionato ne' conti del castellano di Bard all'anno 1276. Gli uomini di Brianzon che abitavano in Sambon, e quei di Talloires che abitavano in Hautecour, pagavano a titolo di guardia nel 1275 in moneta di forti nuovi. In una salvaguardia del 1167 Umberto III intimando una pena pecuniaria a chi tentasse di violarla, non la impose in altra moneta che nella sua (4): *bannum*

---

(1) Obolo d'oro	1266	11 nov.	Moriena. Bourget
	1267	24 nov.	Novalaise
	1271	1 nov.	Moriena. Fourneaux et alibi
	»	»	Hermillon
	1275	»	Tarantasia
	1278	31 nov.	Hermillon.

(2) I Moriziensi si trovano ai 18 di gennaio 1274. Evian e Feterne 1271.

(3) Computus hugonis de mascot castellani hardi a die lune ante festum beati clementis anno domini M. CC. lxx sexto .... usque ad diem veneris in octaba beati Johannis baptiste anno lxx octauo.

Summa lxVIII libre, IV solidi, fortium novorum canbayriaci.

Summa VIIXX. XV libre, XVI solidi, VI denarii fortium nouorum canbayriaci.

Qui fortes campsi ad Viennenses duplices valent IIIIC. XLVIII libras, XII denarios Viennensium.

(4) Charta Ulciensi CIII, e Guich. Pr. p. 42.

meum videlicet centum libras Secusiensium vobis evidenter impono. Lo stesso fece nel 1234 Amedeo VI nella salvaguardia di Rivalta: *iram nostram et bannum centum librarum Secusiensis monetae se noverit incursurum* (1). Tralascio altri esempi che si potrebbero addurre.

Obolo d'oro si trova non solamente in carte di Francia dell'anno 1200 come scrive il Blanc (2), e nel libro di Cencio camerario del 1192 come osservò il Carli, ma anche a carte di Francia del 1184 come si vede nel supplemento al Ducange. Ed è notabile nel Ducange *l'obolus aureus novus* CENSUALIS del 1228, quasi come se l'obolo fosse moneta particolarmente usitata alla soddisfazione de' censi ed altri *servizi* o tributi. Ma in qual paese l'obolo effettivo d'oro fosse ne' bassi tempi moneta propria ed originale, finora non è ben certo. Il Blanc (3) dopo aver dubitato se fosse moneta di Francia o forestiera, altrove la qualificò nettamente straniera. E senza la suddetta espressione di *obolus aureus* NOVUS sarebbe potuto mettersi in dubbio se l'obolo fosse moneta o effettiva o imaginaria, ovvero se fosse un peso uguale a qualche porzione del marco, siccome fra' Greci (4) oltre ad esser moneta, era la sesta parte della dramma Attica. Fra noi, come altrove, l'obolo era frazione d'un'altra moneta (5). Nei conti di Savoia del 1318 l'obolo d'oro si convertiva in soldi tredici Viennensi di Lione, ma di tali esempi non ho veduta la proporzione con altre monete. Appresso troviamo che l'obolo valea grossi nove, e troviamo che il fiorino d'oro di piccol peso fu computato a grossi dodici: onde l'obolo d'oro si valutava tre quarti di fiorino d'oro di piccol peso.

(1) Guich. Pr. p. 66.

(2) Traité hist. des monn. de Fr. p. 163.

(3) Pag. IV e 163.

(4) Di quattro trioboli effettivi d'argento uno si trovò in peso di grani 45 genovesi, uno di gr. 43, e due furono di gr. 44 ciascuno. Giorn. di Pisa tom. LIX, pag. 112.

(5) OBOLO d'oro in Tarantasia nel 1275 era certamente la metà di un DENARO d'oro, e nel 1276 valea soldi 3 1/2 di moneta forte nuova di Ciamberì.

Da ciò si deduce che nel 1318 l'obolo d'oro non era più moneta effettiva ed in corso. Ma non lo era nè anche più nel 1290, giacchè nei conti di tal anno, dati dal castellano di Bozoleno, trovo che si convertiva in sette soldi (1).

Adunque a me sembra credibile, che la salvaguardia di quel Principe, che da Amedeo VIII fu chiamato suo *tritavo*, fu conceduta da uno degli antichi Amedei quando era in corso ed effettiva la moneta dell'obolo d'oro, il che risale al secolo XII, cioè avanti che si facesse l'*obolus novus*. Che se l'obolo d'oro si volesse considerare non moneta ma peso, allora si renderebbe maggiore l'antichità del diploma in cui si trovasse nominato la prima volta.

Ho detto di sopra che la salvaguardia di Faucemagne è in data dei 29 di novembre 1289, e che il tributo di cinque soldi forti dovea pagarsi a mani del castellano di Tournon. Io non voglio dissimulare che nella serie dei ruotoli di quella castellania manca precisamente il conto da gennaio 1288 a maggio 1290, come in quei di Faverges mancano appunto fra agosto 1320 e giugno 1321 (2). E perciò, siccome non sappiamo se il castellano di Faverges registrasse nel suo conto l'ordine sopraddetto dei 4 di giugno 1320, così non sappiamo se quel di Tournon registrasse la salvaguardia del 1289. Pure considerando bene questo diploma, di cui darò nel fine la copia intera, non veggo vestigio nessuno di anterior privilegio; e però sembra in ogni modo che fosse concessione affatto nuova e primitiva della salvaguardia alla casa di Faucemagne, e per conseguenza dovess'essere come titolo primordiale notata nel primo conto successivo a tal data.

---

(1) De VII solidis receptis de eisdem hominibus (*de Sancta Petronilla*) pro uno obolo auri quem debent per annum. Conto del castellano di Bozoleno 1290 a 1291, ed è il più antico di quel villaggio.

(2) Si trova un conto di Faverges dai 31 di marzo ai 20 di maggio 1321. Ma esso appartiene ai lavori fatti al castello ed alla villa, non contien le rendite della castellania. Vi è un conto della castellania di Faverges dai 5 di giugno 1321 fino ai 24 di marzo 1322: ed è unito a quello di Tournon dai 5 di gennaio 1321 fino ai 24 di marzo 1322, a motivo che il sig. Martino di Montegelato milite era castellano di Tournon e di Faverges.

Ma per quanto verisimile sembri questa opinione, io nondimeno posso accertare, che il tributo di cinque soldi si pagava dal priore di Faucemagne almeno dicianove anni avanti al 1289: onde affermo che tal salvaguardia, quantunque non ne accenni alcun'altra, fu virtualmente confermazione di un privilegio anteriore di Amedeo V. Il conto più antico di Tournon comincia così: *Computus Johannis esieyda castellani tournonis a die mercurii post festum beati clementis anno domini* MCCLXX *usque ad eamdem diem anno secquente videlicet de uno anno integro* (1). Ivi alla categoria delle GARDE il castellano dà conto *de V solidis receptis de priore de Fucigmagne pro garda prioratus*: espressione che si ripete sempre nei conti successivi, senza mai indicare il primordial diploma.

Io so bene che erano anche in uso alcune specie di guardia per le quali non si concedea diploma. Non parlo già di quell'abuso di salvaguardie, le quali introdotte a' tempi di Amedeo VI furono abolite ed annullate da Amedeo VIII (2). Esse erano prepotenza di signorotti ambiziosi, che osavano imitare l'autorità Sovrana, e dispensare fastosamente protezione o salvaguardia a' lor dipendenti. Parlo di quella protezione o guardia che imploravano dal Principe i novelli abitatori di una sua terra. Nei conti del castellano di Avilliana del 1268 troviamo ch'ei *reddit computum de X* (eredo che manchi *solidis*) *receptis de Johanne de Monteferrato pro garda hoc anno. Non sunt uere garde licet ita uocentur quia non soluunt singulis annis sed quando aliquis venit habitare in uillam dat aliquid domino et hoc est quod hic dicitur garde. De XIII solidis receptis de Walfredo Columbi pro eodem. De V solidis receptis de henrico de canaueys pro eodem . . . . . De V solidis*

(1) Nel martirologio la festa di S. Clemente Papa è segnata ai 17 di novembre. Nel 1270 la Pasqua era ai 13 di aprile. Per conseguenza il primo mercoledì successivo alla festa di S. Clemente cadde nel giorno 19 di novembre.

(2) Omnes et singulas gardas huiusmodi, sicut iam alias per nos revocatae sunt, videlicet illae quae factae sunt a tempore recolendae memoriae domini avi nostri paterni, sic hoc edicto cassamus irritamus nullasque et inanes fore decernimus. Decreti di Savoia del 1430. Lib. III, cap. IX.

receptis de Gilone crispo pro garda per annum et hoc est uera garda (3). E similmente nel conto del medesimo castellano per l'anno 1271 leggiamo *De garda nichil hoc anno. Et vocatur guarda quando aliquis venit habitaturus in villam et dat aliquid domino ut guardetur.* Ma queste medesime guardie improprie, benchè non si dessero con diploma, si accennavano per altro nel conto, come titolo e motivo di esigere il danaro; e perciò confermano il predetto uso di registrare il diploma nel conto dei castellani, la prima volta che occorreva loro di riscuotere o di pagare.

Eranvi inoltre alcune salvaguardie personali, ed altre personali e reali, ma non perpetue. Esempio delle prime si trova ne' conti della Cancelleria da' 22 di luglio 1397 a' 20 di maggio 1398. Ivi il Cancelliere *recepit a dompno Vincentio presbitero pro sigillo litere salvaguardie in qua se posuit ad eius vitam pro una libra cere per annum domino nostro Sabaudie comiti soluenda, de qua computare debebit in recepta castellanus mauriane.* Esempio delle seconde si ha ne' conti del cancelliere del 1395 al 1397. Ivi egli *recepit a dompno Sulpitio curato de aluerio . . . qui se et ipsius res et bona posuit in salvaguarda domini nostri Sabaudie comitis ad eius vitam dumtaxat pro una libra cere eidem domino nostro solvenda quolibet anno, soluenda termino que alie garde ibidem soluuntur in manibus castellani castri argenti . . pro sigillo dicte litere salveguarde date Chamberiaci die prima mensis octobris anno domini millesimo CCC nonagesimo quinto XII denarios grossos.*

Di questo genere di salvaguardie improprie e temporarie (delle quali tuttavia s'indicava la concessione primitiva) non era certamente quella di Faucemagne, perocchè il debito di cinque soldi

---

(3) Simili guardie erano in uso anche di là da' monti. Nel conto di Salins in Tarantasia, troviamo che nel 1275 il castellano si dà caricamento *de IX solidis receptis de hominibus domini brianzonis morantibus apud Sambon pro eodem* (cioè *pro garda per annum*): e così pure *de V solidis receptis de hominibus de talueres morantibus apud Altam curiam, pro eodem.*

non si nota alla persona, ma sì bene all'officio del priore, e vi si aggiunge *pro garda prioratus*.

Ma siccome nel conto di Tournon del 1270 non si cita il titolo primordiale per cui si doveano pagare i cinque soldi, così stando alla regola sopraddetta è necessario concludere che fosse più antico di tal anno.

Or se lecito è argomentar dalle cose affatto pari, siccome nel conto di Tournon del 1320 si parla dell'obolo d'oro dovuto dal priore di Talloires, ed in tutti gli anteriori al 1320 non mai si accenna il titolo primordiale per cui si dovea pagare, così credo poter asserire, che la salvaguardia confermata nel 1397 fu primariamente conceduta avanti il 1270. Adunque Amedeo, che ivi si chiama *tritavo* di Amedeo VIII, non potè essere Amedeo V, ma dovette necessariamente essere un suo antenato. Se questi fu Amedeo IV, l'età della salvaguardia si dovrà porre intorno a quegli anni in cui da esso Principe furon beneficate le chiese di Aiguebelle, Aillon, Borgetto, Montebenetto, Moniou, Novalesa, Stafarda. Se poi la salvaguardia di S. Giorgio è veramente di Amedeo III, come ha scritto il Guichenon, e come poteva essere attesa la precedente esistenza di tal priorato, provata con una carta scoperta dal sig. cavaliere Rangone; in tal caso rendesi verisimile che dal medesimo Sovrano fosse o conceduta o confermata la salvaguardia di Talloires. Nè potrebbe oppormisi che se Amedeo III avesse conceduta o confermata la salvaguardia al monistero di Talloires, sarebbe stato superfluo concederla anche al priorato di S. Giorgio che ne era un membro o sia una dipendenza. Perchè le salvaguardie essendo un privilegio, non possono estendersi oltre a' limiti che si trovano letteralmente compresi nel diploma. Conviene a tal proposito un'ordinanza di Luigi X re di Francia. *Nec in membris alicuius monasterii vel ecclesie, in eorum vel alicuius ipsorum iurisdictione alta vel bassa existentibus, specialem gardam, quamquam ipsius ecclesie vel monasterii caput in nostra sit garda speciali, nos intelligimus habere, nisi in*

impositione garde, expresse actum fuerit, vel nisi prediotam gardam membrorum predictorum prescripserimus competenter.

Per conclusione sembrami necessario continuar le ricerche più diligenti e sottili a fine di assicurare la verità indicata dalle congetture; sicchè riesca, siccome spero, di trovare o le lettere di salvaguardia confermate nel 1397, ovvero altri documenti che almeno per prossimità di tempo ed analogia di fatti servano a connetter vittoriosamente la storia del regno anteriore a quello di Umberto dalle bianche mani.

DOCUMENTO N.° I

Nos Amedeus comes Sabaudie. dux Chablaysii et Auguste in ytallia marchio ac sacri imperij vicarius generalis uniuersis et singulis presentes literas inspeturis rei geste noticiam cum salute. Et quamuis nullos velimus grauamen aliquod substinere quos videtur pietas nostra protegere quia dominantis est gloria subiettorum occiosa transquilitas. Tamen specialiter ecclesias ab omni iniuria reddi cupimus alienas quibus dum equa prestantur misericordia diuinitatis acquiritur. *Visis* itaque *literis* inclite recordationis illustris domini et *tritaui nostri carissimi domini Amedei comitis Sabaudie quondam* presentibus annexis *per effettum quarum* ecclesiam prioratum priorem et *monachos* presentes et futuros *de tallueriis in Gebennensi diocesi* cum omnibus suis bonis *in suos garderios receperat* nos volentes predecessorum nostrorum vestigiis inherere juxta posse, reuerendissimi in xpo patris domini cardinalis Vicariensis et prioris dicti prioratus de tallueriis precibus inclinati ditte prioratum eiusdem ecclesiam priores monachos presentes et futuros eorum homines subdittos tenementarios familiares et nuncios cum omnibus et singulis domibus grangiis membris et bonis eorumdem presenti pagina recipimus tenemus habemus et esse volumus et manere in nostris saluis gardia custodia conductu plena fiducia securitate et protectione transquilla *sub tributo consueto unius obuli aurei nobis annis singulis* per dittos priorem et monachos *solui solito in manibus castellani nostri fabricarum* qui nobis proinde tenetur legitime computare dittas saluegardie annexas literas iuxta earum veram substanciam et effettum dittis prioris monachis et seruitoribus hominibus et subiettis ipsorum confirmando concedendo et de nouo largiendo. Si quis autem nostras huiusmodi salue custodie literas temerarie infringere attentauerit nostram iram et gracie semotum se nouerit perpetuo incursurum. Bailliuis Sabaudie et fucigniaci

ditto castellano fabricarum vicedompno Gebennarum et ceteris officiariis nostris presentibus et futuris et eorum cuilibet in solidum mandantes attentes per presentes quatenus nostras presentes et annexas literas memoratis de tallueriis inuiolabiliter attendant et obseruent ab omni vi violentia et opere fatti aduersus quoscunque cum omni efforcio protegant presentesque et annexas literas publicent locis et temporibus opportunis quociens fuerint requisiti. Ne quis fatti ignoranciam allegare presumeret in hac parte. Et est sciendum quod cordula sigilli dittarum annexarum literarum propter temporis antiquitatem demolita fuit ita quod dittum sigillum ab eisdem literis fuit separatum attestantes quod calumniose non processit atque *ideo ipsum sigillum, dittis literis nouis annexum, reimpendi fecimus cum apposicione sigilli nostri* literis nostris presentibus in testimonium omnium premissorum. Datum burgi die decima septembris anno domini millesimo tercentesimo nonagesimo septimo.

Reddant literas portitori

J. a Ponbat

Per dominum presentibus dominis Oddone de villariis gubernatore etc.
Johanne domino Corgenonis
Johanne de conflens cancellario
Petro de Muri
Stefeno de Balma
Jacobo Championis
Amblerdo gerbaysii et
Petro thesaurario Sabaudie

DOCUMENTO N.° II.

Registre Mignonis Laods Albergements 1476. 1477. 1478 fol. 131.
Vidimus prioris foucigmanie.
Consilium illustris principis etc.

Quarum quidem litherarum tenor sequitur. Nos Amedeus comes Sabaudie notum facimus uniuersis presentes litteras inspecturis quod cum nos dedissemus litteram inferius annotatam religioso viro domino Amedeo dicto priori foucimagnie cuius littere tenor talis est.

Nos Amedeus Comes Sabaudie notum facimus uniuersis presentes litteras inspecturis quod ad requisicionem et ad supplicacionem religiosi viri domini Amedei dicti prioris foucimagnie (fol. 131 r.°) recepimus et posuimus in garda nostra per nos et per heredes nostros religiosam domum sancte marie de foucimagnia pro quinque solidis fortium de garda soluendis annuatim in festo beati Andree Appostoli Castellano turnonis vel eius certo nuncio promittentes eidem priori tam pro se quam pro successoribus suis quod nos et successores nostri presentes et futuri de cetero dictam domum et possessiones ad eandem domum pertinentes una cum suis appendenciis et pertinenciis insuper et homines et mulieres proprie domus sacerdotes et ceteros ibidem seruientes et seruituros contra omnes de terra nostra et contra omnes alios pro posse nostro deffendere et seruare custodire et manutenere ac si esset nostra propria dicta domus. Confitentes in presencia supradicti prioris quod nos non habemus nec credimus habere in dicta domo nec in hominibus nec eciam in possessionibus seu in appendenciis. supradicte domus aliquam dominacionem seu iuridicionem et si habemus

damus deo et beate marie dicti loci pro remedio anime nostre et antecessorum nostrorum nisi quinque solidos fortium quos dictus prior pro se et successoribus suis nomine garde dederit nobis annuales sua spontanea voluntate nisi tantum quod si aliquis homo ligius dicte domus vel aliqua mulier offenderet in tantum quod deberet puniri corporaliter quod dictus prior teneretur ipsum reddere si capere posset castellano de turnone in collo sancti ferreoli suis rebus si quas haberet retentis ad utilitatem sue domus totum nudum vel saltim in camisia et si contingeret quod talis persona esset quam non (fol. 132) posset capere vel auderet quod gentes nostre eum compellere super hoc non possent vel propter hoc eum appellare vel eum grauare vel aliquid aliud facere quod posset esse in dampnum vel grauamen dicte domus. Mandantes super hoc et firmius quam possumus committentes bailliuis et castellanis nostris mistralibus et omnibus aliis vel eorum loca tenentibus tam presentibus quam futuris quod supradictam domum custodiant manuteneant et deffendant ab omnibus et contra omnes ita quod super hoc per ipsorum deffectum aliquam querimoniam a dicto priore vel a suis successoribus ullo modo non habeamus. Datum apud turnonem in vigilia beati andree appostoli anno domini millesimo ducentesimo octuagesimo nono cum apposicione sigilli curie Sabaudie. Et huiusmodi littera quia sigillo nostro proprio non erat sigillata videbatur priori dicte domus habere repulsam nos omnia et singula in dicta litera contenta approbamus ratifficamus et confirmamus pro nobis nostrisque successoribus sub harum nostrarum testimonio litterarum datarum apud burgetum die lune post festum beati barnabe appostoli anno domini millesimo tercentesimo nono. et de interlineari illius sillabe non. Datum ut supra.

SAGGIO

SULL' INDIFFERENZA

CONSIDERATA COME DOTE NATURALE DELLA MAGGIOR PARTE DEGLI UOMINI

DEL CAV. GIUSEPPE MANNO

Letto nelle adunanze dei 5 febbraio e 12 marzo 1829.

I tempi che ora corrono si dicono tempi di movimento generale e di perfezionamento intellettuale e morale degli uomini. Se questo è vero, e l'illusione e il desiderio non caricano in bello ciò che non lo è, il secolo nostro può essere appellato secolo di eccezione: poichè se fosse nella condizione ordinaria degli uomini questa universale ardenza pel miglior loro essere, e se fosse nella natura delle cose umane questa espansione di benefizii, non si menerebbe certamente un sì gran vanto di que' molti che applaudono all'età novella, e non si farebbe un così grande scalpore contro a que' pochi i quali non sanno ancora acconciarsi a pensare che gli uomini debbano adesso aversi per da più che prima. Comunque la cosa debba procedere, sia che giunga ora pe' virtuosi d'ogni maniera la pienezza de' tempi, sia che il vizio abbia solamente scambiato oggetto e gusto, o che trovisi solo diversamente colorato, o che fugato o compresso per a tempo deggia più tardi riscuotersi e ritornare in sul suo; il certo si è, che questa predicata universale commozione del genere umano è un avvenimento straordinario. Epperò non dee parere inopportuno che

s'imprenda a fare qualche considerazione sopra ciò che il mondo mostra di essere allorchè corre al suo solito; e che siccome havvi di molti i quali annunziano che il genere umano è in marcia e più non si ferma, così siavi chi si trattenga a riflettere sovra una delle tante ragioni le quali hanno fatto e fanno indugiare gli uomini a prendere queste mosse.

Fra queste ragioni io ripongo l'indifferenza che trovasi quasi naturata nel cuore della maggior parte degli uomini per una gran parte delle cose umane. Ma perchè meglio possa avvisarsi se tal ragione sia, come forse è, la potentissima di tutte le altre, conviene che si distinguano i diversi aspetti ne' quali l'indifferenza si mostra.

Havvi un'indifferenza che può anche esser appellata insensibilità. L'anima di questi indifferenti sente appena l'influenza dei prosperi avvenimenti; o se pur ne gode, gode meglio per instinto che per riflessione. Che se l'avversa fortuna scaglia contro ad essi le sue arme, le scaglia invano: non perchè eglino sieno in condizione di ribatterle e ricacciarle indietro, ma perchè per la tempera molle e quasi vincida del loro cuore vien meno e s'ammorta tutto quell'impeto; quasi come alloraquando i projetti gittati in guerra percuotono nelle sacca di rena o di terra, che talvolta vi si adoperano per difesa a maniera di parapetto. Non perciò oserò io di chiamare quella indifferenza vizio: giacchè ogni vizio vuole il concorso della libera volontà; e quella insensibilità, sia che muova da torpidezza di fibre o da altra fisica cagione, non alberga che in quegli uomini senza affetti e senza ripugnanze, la natura de' quali traligna e discende quasi ne' termini della vita vegetabile. Anzi più che riprenderli per viziosi, io dovrei considerare in costoro uno di quei benefizii, per cui compensansi per l'ordinario quaggiù le felicità e le infelicità dell'umana condizione: talchè se ad essi è negata la speranza, è tolta pure la disperazione; e se non consolansi non s'attristano; e se non si compiacciono nell'imagine del bene che pare vicino, non dolgonsi d'averlo

desiderato indarno; e se non si deliziano ne' primi momenti del piacere non provano il disinganno de' momenti che seguono.

Havvi un'altra indifferenza chè può essere appellata amor di se solo. Sebbene questa non voglia come l'altra un animo composto alla quiete, pure siccome anch'essa ne induce a passare con sordo orecchio ogni qualunque cosa che direttamente ed immediatamente non ci colpisce, minaccia o alletta, e con ciò ne rende non curanti della maggior parte degli avvenimenti umani, dee essere annoverata per gli effetti suoi fra le altre maniere dell'indifferenza. Ma viziosa dee dirsi questa maniera, anzi di qualunque altra la più viziosa: perchè quel voler fare se stesso centro dell'universo è stolta tracotanza; quel giudicare della bontà delle cose colla proporzione dell'utilità che a noi ne ridonda è fallace consiglio; e quel non mai posare insino a quando ogni cosa non rechisi a noi, è sempre nel suo principio frutto di sterminata ambizione, ed è sovente per la scelta de' mezzi ai quali è d'uopo por mano cagione d'ingiustizia.

Da questa indifferenza discendono a grado a grado quelle altre, che più o meno allargansi ne' loro effetti come più o meno discoste da noi trovansi alcune persone o alcune cose. Così l'uomo benchè stranamente amante di se stesso, se trovasi legato per naturale affezione alla famiglia in cui è nato o nata da lui, distende alquanto i termini della sua spassionatezza, e comprende fra le cose che lo confortano o lo travagliano gli eventi tutti che a quelle dilette persone si riferiscono. Così se l'amistà moltiplica il numero de' nostri congiunti, o talvolta anche emenda gli errori della natura (la quale alleva più fiate nello stesso nido animali di opposte voglie e di discordante tempera d'animo) una novella ragione di sperare o di temere agita il nostro petto, e l'indifferenza comincia dove non arrivano gl'interessi dell'amico nostro. Così l'amor di patria descrive per così dire un cerchio sempre più ampio intorno a noi, come pe' pregiudizii dell'intelletto o per le passioni dell'animo ha presso a ciascuno di noi quel vocabolo più estesa signifi-

canza; e i gradi della indifferenza nostra potrebbero allora misurarsi quasi cogli spartimenti dell'equatore o del meridiano. Così le passioni politiche o filosofiche, creando nuovi amori e nuovi odii, muovono di luogo gli antichi termini dell'indifferenza; e mentre per l'ordinario l'attenzione degli uomini volgesi a ciò ch' è intorno ad essi, e l'indifferenza caccia il pensiero delle cose lontane, corrono alle volte tempi sì fatti, che andando ogni cosa a ritroso curasi il governo della città e si trasanda quello della famiglia; e la città si dimentica per la provincia; e l'avere un medesimo vessillo di opinione più monta che l'avere uno stesso cielo; ed è a cagione d'esempio lagrimata teneramente la sorte de' negri del Senegal, nel mentre che mirasi senza compassione la miseria di chi a noi ricorre per aiuto. Così o facendo noi stessi principio di ogni affezione, o collocandola in cose da noi separate, lasciamo sempre avanti o dietro a noi uno spazio largo all'indifferenza. La quale infine (quasi per disinganno della troppo ambiziosa umana natura) allora veramente tocca il limite estremo, quando havvi di coloro che gloriansi di avere un cuore in cui tutto cape l'universo, ed i quali vorrebbero quasi emulare alla divina provvidenza con esser larghi di benevolenza e di protezione a tutti gli uomini; non considerando essi che gli affetti dell'animo si affievoliscono col troppo estenderli, onde non mai si vive così freddamente coi congiunti, come allorchè voglionsi ardentemente amare tutti i nostri simili.

Ma di queste varie specie d'indifferenza basta l'aver dato un cenno, perchè il mio assunto mi chiama a considerare quella sola che più egualmente diffusa nel cuore degli uomini può essere giudicata dote naturale del genere umano. Ed io così chiamo quella moderazione di desiderii e di affetti, per cui gli uomini, mentre nelle cose che in qualche rispetto li colpiscono, adoperano più o meno il loro zelo, in quelle che solo indirettamente o da lungi gli riguardano amano meglio schivare i pericoli o la noia del trattarle, che ricercare il profitto o la soddisfazione dell'indirizzarle.

E che tale temperamento trovisi per l'ordinario nel cuor dell'uomo, parmi possa dimostrarsi considerandolo in tutte le sue positure sociali.

Io eccettuo tuttavia quella del primitivo stato di naturale società. L'uomo allora essendo ad uno stesso tempo sovrano nel governar la sua famiglia, capitano nel difenderla, sacerdote nel benedirla, e cacciatore, pescatore o pastore per alimentarla, dee impiegare tutte le facoltà sue fisiche e morali per sè e per i suoi. Onde qualunque cosa siasi detta dell'indifferenza di alcuni popoli selvaggi, io sono portato a credere, che male siasi adoperato tale vocabolo per significare quella loro stupidezza: giacchè le leggi di natura sono invariabili; ed è legge di natura, che chi non può dividere con altri il pensiero della propria conservazione, deggia maggiormente sentirne le sollecitudini; talchè in quel primo ed imperfetto stato della società umana, la mancanza dell'aiuto e della protezione altrui dee fare necessariamente, che per quanto comporta la ristrettezza de' bisogni allora conosciuti, l'uomo sia più vivamente intento a tutte le cose che intorno a lui accadono.

Ma come si ascende ad uno stato più perfetto di società mutasi intieramente in questo rispetto la condizione del nostro animo. Ogni politico ordinamento vuole leggi che dichiarino i dritti di ciascuno; giustizia che li faccia sempre trionfare. L'uomo adunque sottoposto a qualunque forma di governo trae dall'autorità della legge una ragione per non curare le cose che gli sono vietate; trae dalla confidenza nella giustizia una ragione per curar meno la difesa delle cose che gli appartengono. E così infrenando da un canto la cupidigia, e tranquillando dall'altro il suo cuore col pensiero della propria sicurezza, riduce a minor numero od a minor misura le sue sollecitudini; e sia ch'ei si rifaccia in sulle bisogne che gli rimangono a curare dell'attività non impiegata in più ampia sfera, sia che la natura sua lo porti a non impacciarsene con soverchio travaglio, contrae sempre per tutti gli altri affari

un abito in prima di dimenticanza, e dappoi di non curanza, che risolvesi a lungo andare in una compiuta indifferenza.

Questi primi semi d'indifferenza che spargonsi nel cuore dell' uomo insino dal primo suo ragunarsi in società, gettano con maggior rigoglio quando la religione viene anch'essa a fecondarli. La religione innalza gli sguardi umani al cielo: qui si nasce solo e si muore, e colà solamente si vive: qui si è trasportato dal fiotto della fortuna or più alto che non merita la nostra virtù, or più basso che non converrebbe ai nostri errori; e colà solo si guiderdona, e si gastiga secondo il debito: qui i piaceri sono mescolati con doglia o non durano, e colà solamente le gioie sono pure e perenni. Questo è il linguaggio della religione. Qual meraviglia dunque se chi anela ad una condizione più perfetta e durevole, rimira spassionatamente e come in passando le cose corrotte e sfuggevoli di quaggiù?

Dove però la religione non bastasse a svogliarci di una gran parte delle cose umane, verrebbe a partorire in noi egual effetto un altro sentimento che non indugia a nascere nel cuor nostro; il sentimento dell'ingiustizia degli uomini. A che prò, dicon molti, logorarci a far più di ciò che strettamente ci cale, quando sappiamo com'è fatta la fede e la rettitudine degli uomini? Nè altro gridano le antiche storie, nè altro mostrano gli esempi recenti, salvo che il riuscire a infelice fine di quasi tutti coloro che per vie insolite ricercarono cose straordinarie. Onde chi compera dall' universale gli applausi od i ringraziamenti ha, come suol dirsi, per giunta la penitenza. Lasciamo adunque, ripetono eglino sovente, lasciamo che ogni cosa vada per la sua via, e salviamoci quella cosa sola di cui è sì gran caro, la tranquillità.

E forse da questa persuasione dell'ingiustizia degli uomini più che d'altro principio nacque quella filosofia mezzo stoica e mezzo Epicurea, che ne insegna a non darci gran briga de' negozi della vita, e che ne dice: ritirati dagli estremi del manchevole e del

soverchio: cogli il tuo buon giorno: fa tuo prò de' doni dell'ora che fugge: vivi dì per dì senza sollecitudine dell'indomani: una volta ha da valicarsi quell'acqua donde non è più dato tornar a dietro: un Dio prudente vela agli occhi nostri i futuri avvenimenti: delle piante che tu coltivi niuna fuorchè il triste cipresso coprirà il tuo sepolcro o padrone d'un giorno.

L'uomo intanto veggendo che havvi chi si prende cura di una porzione delle cose sue, e considerando che di tali cose alcune non rendono intera niuna promessione, alcune dipendono dalla volontà e dal giudizio degli altri uomini, vale a dire da una volontà governata dal capriccio e da un giudizio abbacinato dalle passioni e dagli errori, disaffeziona sempre maggiormente il suo animo da tutti quegli affari, i quali o per l'urtarsi e contraurtarsi che fanno sovente fra essi ricercano da chi li tratta una lunga costanza, o per la natura loro rischiosa vogliono un cuore animoso, o per la condizione delle difficoltà dalle quali è necessario districarsi lasciano dietro a se lo strascico della noia o del dolore.

Giunge in fine a colmare la misura della comune indifferenza l'abito; il quale se tanta parte ha nelle nostre opinioni (1), ne ha una maggiore d'assai ne' nostri sentimenti e nelle nostre azioni. Per la qual cosa se non sempre torna difficile l'operare o il

---

(1) L'influenza dell'abito sulle opinioni non può essere meglio espressa che colle seguenti parole di Pascal (Pens. chap. 7.) « Nous sommes corps autant qu'esprit . . . . combien « y-a-t il de choses démontrées? Les preuves ne convainquent que l'esprit: la coutume « fait nos preuves les plus fortes. Il est vrai qu'il ne faut pas commencer par elle pour « trouver la vérité; mais il faut y avoir recours quand une fois l'esprit a vû où est la vé- « rité, afin de nous abreuver et de nous teindre de cette créance qui nous échappe à toute- « heure: car d'en avoir toujours les preuves presentes c'est trop d'affaire. Il faut acquérir « une créance plus facile qui est celle de l'habitude, qui sans violence, sans art, sans ar- « gument nous fait croire les choses, et incline toutes nos puissances à cette créance, en « sorte que notre ame y tombe naturellement. Il faut donc faire marcher nos deux pièces « ensemble; l'esprit par la raison qu'il suffit d'avoir vu une fois en sa vie, et les sens par « la coutume. »

giudicare diversamente dal consueto, lo è però il disporvisi; e la difficoltà delle novelle intraprese non così consiste nel condurle, come nell'incominciarle. All'abito pertanto è dovuto principalmente che nel nostro cuore si abbarbichi poscia così profondamente l'indifferenza di cui ragioniamo. La qual cosa apparirà anche più manifesta, se dalle generiche considerazioni insino ad ora fatte si rivolga il discorso a particolareggiare.

Soventi volte nel rimirare ne' pubblici luoghi quella moltitudine che si addensa e si sbanda disordinatamente, e fendesi ad ogni istante in diversa direzione, viene in animo o per natural vaghezza d'indagare gli altrui fatti, o per non saper che fare di meglio, viene dico in animo il pensiero di legger sul volto di coloro che a maniera d'ondate succedonsi gli uni agli altri l'intenzione da cui ciascuno sembra indirizzato. Non istarò a dire, come tutte le gradazioni dell'umana fisonomia dalla difformità alla bellezza, dalla stupidezza al brio, dal languore alla vigoria, dall'amabilità alla rigidezza sieno allora argomento di varia moral condizione in quelle persone. Non come la compostezza de' movimenti, e il proceder lento lento degli uni, o il trarre a furia degli altri, sieno feconda occasione d'osservazioni moltiplici e strane: chè l'aver ciò accennato può esser in luogo di lunga dimostrazione. Solo dirò che se taluno volesse allora ridurre alla somma quelle osservazioni, e studiarsi d'incontrare un punto in cui tutte convergano, studierebbe e s'affaticherebbe indarno. Tanta è la disparità delle mire, de' timori, degli affetti, delle bagatelle che muovono o tengono a bada tutti coloro ne' quali ci abbattiamo.

Questa che a prima giunta sembra leggiera riflessione, diventa un pensiero assai sustanzioso, ogni qual volta con più grave intento si vuol disaminare lo stato dell'umana società nel rispetto delle sollecitudini che maggiormente travagliano ciaschedun membro di essa. Separiamoli a tal uopo in qualche classe, e cominciamo da quella dei più pochi, cioè de' felici. La felicità, sia che provenga a noi

come frutto di virtù, sia che ne sia donata dalla fortuna, suppone sempre un intimo sentimento di compiacenza, pel quale l'uomo, pensando che ogni cosa gli va e gli torna in bene, gode di questa costante uniformità fra i desiderii suoi e gli avvenimenti che lo riguardano. Questo sentimento però è inseparabile dal sospetto di mutamento in sì beata vita. E siccome tanto è maggiore la confidenza d'egual buona ventura, quanto più ristretto è il numero delle cose dalle quali muove quella felicità, così nulla più dee paventare l'uomo felice che il mescolarsi in cose novelle e il tentare novelle sorti. Onde l'indifferenza di tal uomo non solo comprende gli affari che non si riferiscono ai suoi veri bisogni, ma quegli eziandio che possono promettergli un accrescimento di ben essere: poichè il rischio che si corre di perdere per lo di più che si vuole anche il meno che si tiene, è rischio tale che basta a raffreddare ogni immoderato desiderio.

Ma colla felicità va di rado congiunta la temperanza. Lasciamo dunque che la classe degli uomini felici sia formata, come in verità lo è, dai soli pochi uomini di moderato animo. E, volgendo il discorso agl' infelici, mettiamo nella prima schiera di essi tutti coloro che avventurar vogliono pe' doni sperati dalla fortuna i doni da lei avuti. Non sarà difficile, considerando lo stato dell'animo loro, d'avvedersi che siccome pe' felici havvi un'indifferenza figliuola di virtù, così per questa sorta d'uomini infelici havvi un'indifferenza che ha radice nel vizio. L'ambizione e le passioni tutte mosse da soverchia cupidigia aggrandiscono sì fattamente agli occhi nostri la cosa ambita, che non solamente per conseguirla si antepongono i mezzi sicuri ai permessi, ma il pensiero di ottenerla diventa primo a tutti gli altri pensieri, anzi pensiero unico e sola sollecitudine dell'animo; il quale perciò è già assai se conserva allora l'innocenza di una disistima che non curi le altre cose, e non trapassa a quella che all'uopo le conculcherebbe tutte. Perchè dunque quella tensione straordinaria degli umani desiderii

non desse luogo all'indifferenza di cui parliamo, necessario sarebbe che troppi oggetti comprendesse l'ambizione di ciascun uomo. La qual cosa intervenendo di rado, ne consegue che questi ambiziosi di sterminata natura, nel cuore dei quali non alligna giammai l'indifferenza, formano nel genere umano una classe di eccezione; e che gli ambiziosi tolti dal mezzo, cioè la maggior parte, tanto deggiono essere giudicati indifferenti per gli affari che non li riguardano, quanto sono volonterosi per le cose alle quali aspirano.

Un'altra schiera d'infelici è composta da coloro, pei quali ogni cosa o presentasi di primo tratto contraria, o se mostrasi dubbia in principio procede di poi per la mala via, o se felicemente trovasi anche indirizzata riesce ad altro segno che non fu previsto, e diventa un nuovo infortunio. Ma come supporre un'espansione assai grande d'affetto per le cose umane in uomini tali, che deggiono avere l'animo già abbattuto e basso per la triste loro fortuna? E come credere che vogliano essi trattare cose novelle e rischiose, quando l'esperimento delle imprese più abili e più sicure, e non pertanto sfortunate, è sempre nella loro memoria? Siano pur dunque eglino quanto si vuole di cuore ardente ed avventato: La disavventura annacquerà quei loro spiriti troppo gagliardi, ed essi intenderanno alla fine che il mezzo migliore di fronteggiare le disgrazie è quello di curarle meno; insino a quando l'abito di questa indifferenza conduce l'uomo saggio a quel colmo di filosofica o religiosa costanza, in cui non può più alcun avvenimento aver tanto di forza che vaglia a farlo crollare dalla saldezza della sua mente.

La qual ultima riflessione mi distoglie dal trascorrere per gli altri gradi dell'umana infelicità; essendo a tutti gl'infelici comune quel distaccamento dalle umane cose nel quale alla fine vanno ordinariamente a risolversi, e lo scoraggiamento per le cose mal tentate, e il rammarico per le sinistramente giunte, e la disperazione per le perdute, e il risentimento pel sofferto inganno,

e l'abborrimento dell'altrui nequizia, e se altro havvi effetto più frequente e più pronto di malagurosa ventura. In luogo intanto di considerare l'uomo in quella positura in cui è collocato dalla sorte, veggiamolo qual è constituito dalla propria opinione; e così otteremo anche d'internarci nella parte più importante di questo assunto, vale a dire nell'indifferenza per le cose pubbliche, che di tutte le altre indifferenze è la più universale e la più patente.

In due aspetti riguardansi le cose pubbliche da coloro che pur vi riguardano: di approvazione o di malcontento. Chi approva è sustanzialmente assai prossimo all'indifferente; vale a dire, che infino a quando non avviene verun mutamento in quelle leggi, in quegli ordinamenti, o in quelle amministrazioni, che vannogli a grado, egli goderà di quel suo ben esser governato in quella maniera stessa con cui si gode la serenità di un bel giorno, senza molto badarci. Chi all'opposto è malcontento lo è per l'ordinario rispetto ad alcune cose, la variazione delle quali anche in meglio non apporterebbe alcun vantaggio nelle private sue faccende. E perciò la disapprovazione entra nel suo animo in modo dirò quasi dottrinale, presso a poco com' entrano nell' animo de' pubblici amministratori alcune teorie degli economisti, che niuno oserebbe ributtare, e niuno tuttavia vuol mettere in pratica. Riducendo pertanto a se stesso le ultime conseguenze di qualunque tentativo di nuove cose, si sentirà egli dire, come quell'interlocutore d'Esopo: che importa a me quando io deggio come in prima portare in dosso il mio carico? Che se la tempera generosa di taluno, capace di passar sopra alla considerazione di se stesso, o la condizione benefica delle cose nuove che si bramano possono esser talvolta fatte per iscuotere quella indifferenza, come sperare che di quegli uomini si abbia gran copia nel principio d'un'impresa, come prevedere, che di quelle cose la maggior parte non si corrompa prima di giungere al fine? Di

singolar fortuna adunque e di grand'animo, anzi di un animo di temeraria e disprezzata natura è d'uopo, perchè si vegga a tempi molto discosti l'uno dall'altro l'esperimento di questo svincolarsi degli uomini dai legami della loro indifferenza; la quale non perciò lascia d'essere qual io l'ho appellata dote naturale del genere umano.

Detta la qual cosa torna molto in acconcio l'osservare, che la natura temperandoci l'animo in questa guisa molto saggiamente ha operato. Miseranda invero sarebbe la condizione degli uomini, se le querimonie che tuttodì e dappertutto si odono intorno all'andamento delle pubbliche cose fossero altro che querimonie, e se l'indifferenza a modo di farmaco non assonnasse chi le ascolta. Interroghiamo in fatto gli abitatori di qualunque parte la più fortunata della terra. L'uno risponderà: tutti affermano che noi possediamo ogni cosa per divenir grandi ed illustri, lo ignorano solo coloro ai quali dovrebbe calerne. Un altro dirà: vuoi tu portar giusta opinione delle nostre cose pubbliche? Un'occhiata alle colonne in cui si affiggono le nostre leggi quotidiane, e se trovi con poco intervallo mutati gli ordinamenti, giudica con qual senno si facciano; se li trovi in breve tempo rinnovati, giudica con quale puntualità si eseguiscano. Un terzo risponderà: le leggi nostre son buone ed immutevoli, ma qual prò, se chi pon mano ad esse trova la maniera di corromperle? Quello stesso cui tali lamenti non convengono, non perciò rimarrassi di dire: tutto è bene, e la legge trionfa; ma i semi di nuovo disordine sono ascosi, e i nostri reggitori sono o fiacchi o riguardosi o simulati: ei ci vorrebbe un diveglimento da radice di tutte le piante malefiche acciò non rimettano. E così trascorrendo dall'uno all'altro grado del potere, tu sentirai da pressochè tutte le bocche esalare le querele ora contro agli amministratori testerecci, o avventati, o troppo reverenti a chi loro soprasta, o troppo maneggevoli da chi sta loro di sotto: ora contro ai giudici ignoranti o parziali o

sbadati: ora contro al fervore di coloro, i quali dove dieci fossero le condizioni richieste per esser innalzato ai pubblici uffizii, trasanderebbero le nove trovando quella sola di cui maggiormente sono zelosi: ora contro alla tiepidezza di quegli altri, i quali non tengon conto di veruna di tali condizioni, e mostrano quasi di credere, che nell'esercizio delle cariche dello Stato possa equivalere all'ingegno la volontà, allo studio la pratica, all'altezza dei sensi quella delle clientele, all'onoratezza palesata nel cimento quella ch'è solamente frutto di buona fortuna. In somma tu sentirai quello stesso che giornalmente senti: poichè è così proprio alla natura dell'uomo l'esser mal pago dell'ordinario andamento delle cose pubbliche, com'è sustanzialmente proprio alla natura delle cose umane, che mal vadano, o male paiano andare. E se per avventura dovessero schiudersi un giorno i superni chiostri, e ne discendesse un messaggiero dell'Altissimo che promettendo sicuro rimedio chiedesse contezza dei comuni mali, non altre voci certamente soverchierebbero in quella piena di grida popolari, che le voci dei malcontenti.

Ciò posto, a che ne saremmo noi se quella cattiva disposizion d'animo che nasce dal malcontento non fosse rattemperata dall'indifferenza? Vedrebbesi allora certamente sossopra ogni cosa a talento dei non contenti dell'antico ordine di cose, perchè d'indi a pochi istanti si tentasse un rivolgimento diverso dai non contenti dell'ordine novello. E se lo sforzo degli uni o degli altri non potesse giungere a tanto, si vedrebbe almeno, non più una moltitudine di malcontenti, ma una moltitudine di disperati, di furibondi o di mentecatti, e l'umana società avrebbe costantemente quell'aspetto tremendo, che vedesi negli uomini rotti ad ogni temerità nel tempo delle popolari commozioni. Qual cosa veggiamo noi per l'opposto? Veggiamo l'uomo di lene animo contristarsi nel segreto del suo cuore, o entro ai penetrali domestici, e ritrovar quindi o nello stesso suo cuore, o nelle domestiche

consolazioni le ragioni di cacciare la sua angoscia. Veggiamo l'uomo di tempera risentita schiamazzare più liberamente, e chiamar sinistri i tempi che corrono, e plaudere talvolta agli altri che non sanno sostenere la presente fortuna; ma non perciò intingere in veruna novità, e contentarsi delle vane grida schivando ogni opera pericolosa. Veggiamo l'uomo ingegnoso sfogare in alcune calde pagine l'interno suo travaglio, e qualche fiata appellare manifemente l'ingiustizia ingiustizia e l'errore errore; ma il più delle volte con retorico artifizio dire una cosa ed accennare ad un'altra; o lasciare spuntare un pensiero appena quanto basta per essere scorto dai chiaro veggenti; o simulando di temperare la censura con osservazioni ed eccezioni, scegliere le osservazioni le più fievoli e l'eccezioni le più ristrette; o studiarsi infine di non isquarciare ma sdruscire bel bello ciò che si vuol distruggere. Ed intanto in questo fare la bile compressa dopo il forte ribollimento di nuovo si posa, od allungata, per così dire, con le artifiziate misture risolvesi tutta in declamazioni. Veggiamo per ultimo assorbita l'attenzione della maggior parte degli uomini dalla sollecitudine delle private cose, ed accogliersi le querele dei più accalorati per le pubbliche bisogne con un non me ne cale, o con uno strignimento di spalle. Possiamo adunque dire con ragione, ciò vedendo, che in queste variate maniere di giudicare delle cose pubbliche l'indifferenza è quella che sempre trionfa.

E concedasi pure che non trionfatrice ma vinta si vegga più volte; chè meglio anzi in quelle congiunture si fa palese l'indole sua ordinaria: poichè alle lunghe contenzioni delle parti succede il trionfo di una di esse, ed al trionfo la sommessione, ed alla sommessione la quiete, ed alla quiete l'indifferenza, la quale inchiodata per così dire nel cerchio che descrivono le cose nostre, è il punto da cui gli uomini sempre si dipartono, ed in cui sempre ritornano. Onde se convenisse il paragonare gli avvenimenti umani alle leggi della natura si direbbe, che siccome le piogge

fecondano or l'uno or l'altro luogo, ed il vento dissipa or in quello or in questo le malefiche esalazioni, e il sole mostrasi quì puro e raggiante, mentre che altrove è scolorato dalle nebbie o velato dai nugoli, per lo che gli uni bramano talvolta quello che dagli altri si gode, e non mai avviene per la gran varietà dei bisogni delle varie genti, che si accordino tutte in uno stesso desiderio; così anche nelle cose umane, mentre la fortuna e l'industria inspirano brame diverse in ciascuno, la massa del popolo non conviene che di rado in un desiderio comune. E siccome le piogge, i venti ed i giorni sereni di poco fallano ad avvicendarsi regolarmente come la stagione lo richiede, acciò la natura possa periodicamente rinnovare e perfezionare i suoi lavori, ma all'opposto i turbini ed i tremuoti con molta distanza di tempo si conseguitano, e deggiono perciò giudicarsi come un uscire forzato che fa la natura dalle sue leggi, perchè dopo quello sfogamento di mali umori possa ripigliare quietamente le giornaliere sue opere; così anche negli uomini le agitazioni ordinarie, quelle cioè che muovono dai particolari e più frequenti loro bisogni, si succedono periodicamente e si diversificano in mille guise; ma i grandi turbamenti che tutto scompigliano un popolo e lo traggono a gridare nuove cose, sieno essi effetti di buona o rea cagione, sieno essi cagione di buoni o rei effetti, assai di rado accadono; e se non posansi prima di giungere al termine, il termine de' commovimenti è anche il principio di un nuovo stato o più bello o più sicuro di quiete, od almeno come tale reputato; al quale stato per lo appunto si avea la mira di giungere nel passare attraverso quei pericoli.

La qual cosa potrebbe anche esser confortata di molti esempi, se convenisse questa larghezza di trattazione al mio assunto: non altro essendo lo scopo di questo saggio, che di toccare così lievemente e rapidamente i sommi capi di un argomento, il quale forse non è stato, nell'aspetto in cui io lo riguardo, osservato